

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра технічної кібернетики

«На правах рукопису»  
УДК 004.89

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ І.Р. Пархомей  
(підпис)

“19” грудня 2018 р.

**Магістерська дисертація**

**на здобуття ступеня магістра**

зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

на тему: Підвищення ефективності обміну активів по ф'ючерсним контрактам

Виконала: студентка другого курсу, групи ІТ-74мп  
(шифр групи)

\_\_\_\_\_ Студентка Ліневич Ольга Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Науковий керівник к.т.н., доцент Лісовиченко О.І.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультант \_\_\_\_\_  
(назва розділу) (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Студентка \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2018 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

# ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра технічної кібернетики

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ І.Р. Пархомей  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

## ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Студентці Ліневич Ользі Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації «Підвищення ефективності обміну активів по ф'ючерсним контрактам»,

науковий керівник дисертації Лісовиченко О.І., доцент, к.т.н.,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «07» листопада 2018 р. №4112-с

2. Термін подання студентом дисертації \_\_\_\_\_

3. Об'єкт дослідження – процес обміну.

4. Предмет дослідження – властивості обміну.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити – аналіз предметної області, проблем прогнозування фондового індексу та існуючих рішень; аналіз і реалізація алгоритмів прогнозування фондового індексу; проектування та розробка програмного забезпечення; дослідження ефективності вибраного алгоритму та розробленого на його основі програмного забезпечення.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного матеріалу – шість плакатів

7. Орієнтовний перелік публікацій – дві публікації

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв


9. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Аналіз предметної області	13.09.2018 р.	
2	Постановка задачі	15.09.2018 р.	
3	Аналіз інформаційного забезпечення	20.09.2018 р.	
5	Аналіз алгоритмічного забезпечення	25.09.2018 р.	
6	Розробка алгоритмічного забезпечення	15.10.2018 р.	
7	Розробка програмного забезпечення	01.11.2018 р.	
8	Маркетинговий аналіз стартап-проекту	10.11.2018 р.	
9	Висновки	15.11.2018 р.	

Студентка

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ліневич О.О.  
(ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Лісовиченко О.І.  
(ініціали, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто проблеми процесу обміну базового активу по ф'ючерсним контрактам фінансової сфери, показано основні особливості існуючих рішень проблеми, їх переваги та недоліки.

Розроблено систему прогнозування одного із видів фінансового активу, а саме – українського фондового індексу UX. Спрогнозовані системою результати надають інформацію про тенденцію зміни цін відповідного фондового індексу протягом певного проміжку. Дану інформацію можна використати для укладання ф'ючерсного контракту по актуальним цінам активу на дату погашення, внаслідок чого буде мінімізовано втрату ресурсів покупцем/продавцем на базі коливання цін ринку.

Ключові слова: фондовий індекс, дата погашення, ф'ючерсний контракт, ф'ючерси, форвардний контракт, обмін, актив, нейронна мережа, C#.

Розмір пояснювальної записки – 51 аркушів, містить 11 ілюстрацій, 27 таблиць, 5 додатків.

## ABSTRACT

In this document examines the problems of base assets exchange by future contracts in financial sphere, described main features of existing solutions of the problems, their advantages and disadvantages.

Developed the neural network system that can predict one of the financial index that is – Ukrainian UX. By predicted results of the system can be indicated information of the trend of stock index prices changes for a certain period. The information used for concluding the future contract which will minimize the loss of resources by the buyer/seller caused by market price fluctuations.

Keywords: stock index фондовий індекс, дата погашення, ф'ючерсний контракт, ф'ючерси, форвардний контракт, обмін, актив, нейронна мережа, C#.

Explanatory note size – 51 pages, contains 11 illustrations, 27 tables, 5 applications.

**Пояснювальна записка  
до магістерської дисертації**

на тему: *Підвищення ефективності обміну активів по  
ф'ючерсним контрактом*

Київ – 2018 року

## ЗМІСТ

ВСТУП	12
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ	14
1.1 Об’єкт та предмет дослідження	14
1.2 Огляд існуючих рішень	18
1.2.1 Рішення за допомогою зворотного поширення помилки	19
1.2.2 Рішення за допомогою моделі часових рядів	19
1.3 Постановка задачі	20
Висновки по розділу	21
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	22
2.1 Середовище розробки, характеристика проекту	22
2.2 Засоби логування даних в мові програмування Java	22
2.3 Структури даних в мові програмування Java	22
Висновки по розділу	23
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	24
3.1 Архітектура програмного забезпечення	25
3.2 Вимоги до технічного забезпечення	27
3.3 Вимоги до програмного забезпечення	27
3.4 Керівництво користувача	27
Висновки по розділу	29
РОЗДІЛ 4. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ СТАРТАП-ПРОЕКТУ	30
4.1 Опис ідеї проекту	30
4.2 Технологічний аудит ідеї проекту	31
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	31
4.4 Розроблення ринкової стратегії проекту	38
4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту	40
Висновки по розділу	42
ВИСНОВКИ	43
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	45
ДОДАТКИ	47

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НН – нейронна мережа;

ІТ – інформаційні технології;

ВР – backpropagation algorithm(алгоритм зворотного поширення).



## ВСТУП

Ф'ючерсні гарантійні контракти, за допомогою яких здійснюють обмін ресурсів – це потужний інструмент коригування поточного стану економіки. За їх участі виконується перерозподіл капіталів між країнами, секторами економіки, підприємствами і інвесторами.

Головна функція, для якої почали укладати контракти такого типу, була гарантія проведення операції купівлі-продажу в установлені час і за зазначену ціну. Інакша назва функції – хеджування. Другою неофіційною функцією стало – спекулювання. Спекулянт може імітувати різке підвищення цін/попиту на певний ресурс для дестабілізації ситуації на ринку. Для того, щоб учасники економічних відносин не потерпали від неочікуваних ситуацій, необхідно зробити більш прозорим ринок цін. За умови, що всі учасники знатимуть, який завтра або через місяць буде курс валюти, зникне можливість спекулювати цим.

Прогнозують дані за допомогою і статичних часових рядів. Наприклад, в Англії прогнозують появу захворювань[1], в Україні - індикатори фондового ринку[2], в Америці - плям на сонці, природні явища(зміни катаклізму), захворювання, фондові індекси. Фондові індекси – це складові показники зміни цін певної групи цінних паперів. За допомогою знання про те, які будуть наступні значення індексу, можливо спланувати, які і коли варто купувати активи.

Тобто, значення індексу прямо пропорційне цінам на активи. Активи можна обмінювати за ф'ючерсними контрактами, це означає, що актив – це ресурс яким можна спекулювати.

Враховуючи вище описане про спекуляції і прозорий ринок цін, то спрогнозувавши значення фондового індексу і зробивши ці дані загальнодоступними, можливо зменшити відсоток спекуляцій. Внаслідок зменшення спекуляцій збільшиться рівень довіри до контрактів, адже буде укладено більше успішних угод обміну ресурсів. В результаті стабільного укладання угод з відповідним прибутком для двох сторін(жодна зі сторін не губить ресурси і не отримує незаслужені) підвищуватиметься рівень

стабільності економіки. При бажанні отримати більший прибуток, учасникам операції обміну необхідно, наприклад, виробити і продати[3] більше продукції.

В даній роботі розглянуто складові ф'ючерсних контрактів, їх види, особливості і місце застосування, роль в державному обороті фінансів України, зв'язок з фондовими індексами. Виокремлено мету - підвищення ефективності обміну активів по ф'ючерсним угодам, а також шлях її досягнення(рішення). Цим рішенням є створення системи, яка прогнозує значення фондового індексу за допомогою гібридного алгоритму і допомагає зробити ринок прозорішим. Аналоги таких систем не знайдені ані у патентних базах(наприклад в базі «УКРПАТЕНТ» за ключовими словами «прогнозування фондового індексу» не знайдено жодного співпадіння), ані у вітчизняних працях(окрім розпізнавання критичних ситуацій[2], прогнозування індексу Херста, але не UХ).

Актуальність задачі обумовлена необхідністю розвивати стабільну економіку в Україні, що можливе за рахунок використання нових ефективних методик(в даному випадку за допомогою технології штучного інтелекту).

Завдання, що вирішується, полягає в перевірці вибраного способу підвищення ефективності обміну активів на можливість надати коректний прогноз про зміну фондового індексу для подальшого використання.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ І ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

### 1.1 Об'єкт та предмет дослідження

Торгівля ф'ючерсними контрактами додає часовий вимір на товарних ринках. Ф'ючерсний контракт відокремлює дату угоди – коли була встановлена ціна доставки – від фактичної дати доставки та оплати. Відокремивши ці дати, покупці та продавці отримують гнучкий інструмент управління ризиками. Цей принцип є фундаментальним і практикується протягом декількох тисячоліть.

Визначною рисою стародавньої цивілізації є торгівля товарами в офіційно призначеному місці – ринку. Місця, де були розташовані такі ринки - наприклад, Форум та Агора - визначали Рим та Афіни як центри цивілізації, так само як Пантеон і Парфенон. В той час у Вавилоні вже використовували форвардові контракти.

Форвардний(прямий) контракт – це формальна угода між продавцем і покупцем, в якій фіксується дата покупки і ціна товару після переговорів під час її укладання. Головна особливість таких контрактів – надання можливості продати товар, якого ще не існує при чому по визначеній ціні, щоб запобігти ризику купити по вищій ціні продукцію.

Ф'ючерсний контракт – це модифікований прямий контракт, який виконують ідентичну економічну задачу, яка полягає в тому, щоб завчасно вказати ціну на майбутню доставку товару[4].

Цю зазначену ціну називають ф'ючерсною ціною. Проте, у той час як прямий контракт може бути укладений між будь-якими двома сторонами, ф'ючерсні контракти управляються через організовану ф'ючерсну біржу.

Спонсорство через ф'ючерсну біржу - це головне розходження між ф'ючерсним і прямим контрактами.

Ф'ючерсна торгівля була спершу організована в Японії в епоху Токугава(17 століття). За ф'ючерсами обмінювали рис. Найстаріша організована ф'ючерсна біржа в США(досі існує) – це Чиказька торгова палата створена в 1848 році. На цій біржі укладали угоди про обмін скоту та ресурсів сільського господарства. Далі з'явилися ф'ючерси на відсоткові ставки і фондовий індекс[5].

Одними із найвідоміших бірж, де працювали із фондовими індексами стали Чиказька товарна біржа, і Нью-Йоркська ф'ючерсна біржа (NYFE). У ф'ючерсах фондового індексу основним інструментом фондового ринку виступав певний індекс.

Фінансові ф'ючерси мали значний успіх. Зараз вони складають основну частину всіх ф'ючерсів торгівлі. На даний момент – це необхідний інструмент управління фінансовими ризиками корпорацій. Ф'ючерсні контракти можуть використовуватися для зменшення ризику за допомогою стратегій хеджування або для збільшення ризику за рахунок спекулятивних стратегій.

Ф'ючерсні контракти – це гарантія укладення угоди на вигідних умовах, тому що вартість контракту визначається від вартості базового інструменту на момент заключення контракту. Наприклад, вартість ф'ючерсного контракту на купівлю чи продаж золота походить від ринкової ціни на золото. Чиста вартість ф'ючерсного контракту завжди дорівнює нулю, так як будь-який прибуток, реалізований покупцем, точно дорівнює збиткам продавця, і навпаки.

Дані контракти стандартизовані. Наприклад стандартний контракт на золото має розмір в 100 унцій.

Ф'ючерсні контракти зазвичай містять наступні п'ять умов: специфікацію товару або фінансового інструменту; розмір ф'ючерсного контракту; термін погашення ф'ючерсів, що також називається датою закінчення терміну дії; порядок доставки або розрахунків; ф'ючерсна ціна.

По-перше: товар має бути чітко ідентифікований.

Товар – це актив. Активом може бути: набір акцій, фондовий індекс, валюта, товар(газ/нафта), відсоткові ставки.

По-друге: повинен бути встановлений розмір контракту, наприклад в Об'єднаних Штатах розмір контракту дорівнює \$100 000 в номінальних знаках вартості або облігаціях.

По-третє: в угоді обов'язково має бути зазначений термін дії договору – дата погашення. Покупець зобов'язаний здійснити оплату, а продавець доставку в день дати погашення.

По-четверте, необхідно вказати процес доставки. Для товарних ф'ючерсів, доставка звичайно тягне за собою надсилання складської квитанції

про відповідну кількість базового товару. Після доставки, покупець сплачує витрати на зберігання складу, доки товар не буде проданий чи іншим чином переміщений.

По-п'яте, ціна ф'ючерсу повинна бути узгоджена між покупцем і продавцем. Ф'ючерсна ціна - це дуже важливо, оскільки її повинен заплатити покупець, а продавець отримати для доставки товару у певний строк дії договору.

Ф'ючерсні контракти можуть використовувати для спекуляцій чи хеджування. Звичайно, хеджування є основним економічним призначення. Проте життєздатний ринок ф'ючерсів не може існувати без участі як хеджерів, так і спекулянтів. Хеджери передають ціновий ризик спекулянтам, і спекулянти поглинають ціновий ризик. Хеджування та спекуляція - це взаємодоповнюючі дії.

Спекулянт купує ф'ючерси, щоб найшвидше і найвигодніше їх продати, зазвичай покупка/продаж ресурсу не мають для нього значення.

Почепець укладає договір, щоб по вигідній ціні купити продукцію. Максимальний прибуток буде отримано при збільшенні фактичної ціни на ринку за товар під час дати погашення. Таким чином покупець заплатить ціну зазначену в угоді, а не фактичну ціну на ринку.

Продавець укладає договір, щоб продати по вигідній ціні. Отримує максимальний прибуток, якщо фактична ціна на дату погашення буде знижена і покупець буде купувати товар за завищену ціну, яка була зазначена в момент укладення угоди.

Існують контракти інструментом яких є індекси фондового ринку.

Фондові(біржові) індекси - це показники курсу цінних паперів, які використовують для дослідження кон'юнктури фондового ринку. Вони виконують діагностичну і індикативну функції в рамках економічного(фінансового) ринку.

Сенс діагностичної функції — показати зростання/зниження рентабельності виробництва галузі[6].

Сенс індикативної функції — надати інформацію про «поведінку» великих інвестиційних фондів, окремих інвесторів, портфельних менеджерів.

Ця інформація потрібна інвесторам, торговцям, фінансовим менеджерам, аналітикам для слідкування за тенденціями в економіці та корегування власних стратегій «поведінки» на ринку. Біржові індекси дозволяють оцінити стан фондового ринку, визначити поточний момент в економічному циклі. Економічний (діловий) цикл – цикл із підйомів і спадів рівнів економічної (ділової) активності протягом декількох років. Це проміжок часу між двома однаковими станами економічної кон'юнктури. Економічна кон'юнктура – це стан економіки, рівень економічної активності, який характеризуються рухом процентних ставок, цін, валютного курсу, заробітної плати, а також динамікою виробництва і споживання.

Фондові індекси бувають декількох видів: агентськими(їх розрахунком займаються агентства) і біржовими(їх розрахунком займаються фонди).

Біржові індекси бувають галузевими і складеними. Галузеві характеризують поточний стан певної галузі[7]. Складені – стан економіки в цілому.

Приклади галузевих індексів можна добре проілюструвати сімейством Dow Jones, в яке входять: промисловий індекс DJIA - розраховується на основі цін акцій 30 найбільших компаній з провідних галузей промисловості США; транспортний індекс DJTA - охоплює акції 20 найбільших американських транспортних компаній; комунальний індекс DJUA - акції 15 компаній сфери електро та газопостачання. займаються газо- та електропостачанням.

DJCA - Dow Jones Composite Average – це приклад складеного індексу, який об'єднує значення трьох попередніх індексів.

Приклади значень індексів наведені на Рисунок 1.1. Стокові індекси.























Index ↕	Last	High	Low	Chg. ↕	Chg. % ↕	Time ↕
 <b>Dow 30</b>	24,597.38	24,740.96	24,473.29	<b>+70.11</b>	<b>+0.29%</b>	13/12 
 <b>S&amp;P 500</b>	2,650.54	2,670.19	2,637.27	<b>-0.53</b>	<b>-0.02%</b>	13/12 
 <b>Nasdaq</b>	7,070.33	7,154.64	7,034.82	<b>-27.98</b>	<b>-0.39%</b>	13/12 
 <b>SmallCap 2000</b>	1,433.41	1,462.14	1,431.05	<b>-21.91</b>	<b>-1.51%</b>	13/12 
 <b>S&amp;P 500 VIX</b>	21.76	21.83	21.57	<b>+1.11</b>	<b>+5.38%</b>	03:25:38 
 <b>S&amp;P/TSX</b>	14,750.35	14,871.65	14,721.30	<b>-32.71</b>	<b>-0.22%</b>	13/12 
 <b>Bovespa</b>	87,837.59	87,842.49	86,856.34	<b>+860.13</b>	<b>+0.99%</b>	13/12 
 <b>S&amp;P/BMV IPC</b>	41,512.51	41,841.65	41,118.63	<b>+614.66</b>	<b>+1.50%</b>	13/12 
 <b>DAX</b>	10,777.56	10,821.00	10,776.59	<b>-147.14</b>	<b>-1.35%</b>	03:26:48 
 <b>FTSE 100</b>	6,810.00	6,823.50	6,807.77	<b>-67.50</b>	<b>-0.98%</b>	03:26:48 
 <b>CAC 40</b>	4,844.92	4,860.57	4,843.84	<b>-51.99</b>	<b>-1.06%</b>	03:26:45 

Рисунок 1.1. Стокові індекси

Аналізуючи даний індекс було знайдено інформацію про інфляції ним. ДЛІА 6 травня 2010 р. (11:00 ранку - 4:00 вечора EST) 6 травня 2010 року відбувся Flash Crash, , також відомий як Crash 2:45, "Flash Crash 2010" або просто "Flash Crash", стався крах США на трильйон долар [3], який почалося о 14:32 EDT і тривав приблизно 36 хвилин.: 1 Фондові індекси, такі як S & P 500, Dow Jones Industrial Average та Nasdaq Composite, швидко рухнули та відскочили. Індустріальне середнє "Доу Джонс" мав другий за середньою краплею внутрішньоденних крапок (з відкриття) до цього моменту, занутивши 998,5 бала (приблизно 9%), переважно за лічені хвилини, лише для того, щоб відновити значну частину втрат. Це був також другий за величиною середньоденний крах (різниця між внутрішньоденними і середньоденними) до цього моменту в 1010,14 пункту. Ціни на акції, ф'ючерси на біржові індекси, опціони та біржові фонди (ETF) були нестабільними, таким чином збільшився обсяг торгів. 3 Доповідь CFTC 2014 визначила його як один з найбільш бурхливих періодів в історії фінансових ринків.

Коли нові правила, що були введені в дію після 2010 Flash Crash, виявилися неадекватними для захисту інвесторів від краху, що спалахнув 24 серпня 2015 р. "коли ціна багатьох ETF виявилася незмінною з їх базової вартості" ETF були піддані більшій увазі регуляторами та інвесторами.

21 квітня 2015 року, майже через п'ять років після інциденту, міністерство юстиції США заклало "22 кримінальних розрахунків, включаючи

шахрайство та маніпулювання ринком" проти торговця Нанкин Сінгх Сарао. Серед включених витрат було використання алгоритмів підробки; незадовго до "Flash Crash" він розмістив тисячі ф'ючерсних контрактів фондового індексу E-mini S & P 500, які він планував скасувати пізніше. Ці замовлення, що складають близько \$ 200 мільйонів ставок, які падає на ринок, "були замінені або модифіковані 19000 разів", перш ніж вони були скасовані. Підроблення, розшарування та переміщення на передній план тепер заборонені.

Дослідження Комісії з торгівлі товарами на ф'ючерсах (CFTC) зробило висновок, що Сарао "був принаймні істотно відповідальним за диспропорції у порядку" на ринку похідних інструментів, який торкнувся фондових ринків та загострив флеш-аварію [10]. Сарао розпочав свою маловільну маніпуляцію у 2009 році торговельним програмним забезпеченням, код якого він змінив, "щоб він міг швидко розміщувати та скасовувати замовлення автоматично". Журналіст журналу Traders Джон Бейтс стверджував, що звинуватив 36- часовий трейдер, який працював зі скромного домашнього штукатурного будинку своїх батьків у приморському західному Лондоні, за появу трильйона доларів на катастрофі на фондовому ринку, трохи схожий на звинувачення молнії у запуску вогню ", і що розслідування було подовжено, оскільки регулятори використовували" велосипеди " щоб спробувати ловити Ферраріса ». Крім того, він зробив висновок, що до квітня 2015 року трейдери все ще можуть маніпулювати та впливати на ринки, незважаючи на нові, вдосконалені моніторинг автоматизованих торговельних систем регуляторів та банків.

Нещодавно, як у травні 2014 року, у звіті CFTC було висловлено висновок, що високочастотні торговці "не призвели до" Flash Crash ", але сприяли цьому, вимагаючи негайного попередження інших учасників ринку". Деякі недавні рецензовані дослідження показують, що вище описані спалахи не є окремими випадками і траплялися досить часто. Гао та Міцрах вивчали американські акції протягом 1993-2011 років. Вони показують, що погіршення якості ринків (наприклад, спалаху спалаху) відбулося кожного року, коли вони вивчалися, і що, крім фінансової кризи, такі проблеми зменшилися з моменту запровадження Reg NMS.



Повертаючись до опису того, які існують фондові індекси треба зазначити, що в нашій державі також вони існують.

В Україні одним з найпопулярніших складених індексів є український фондовий індекс UX, прогнозуванню якого присвячена дана робота.

Якщо узагальнити вище описане, то можна сказати, що фондовий індекс – це ресурс на основі якого укладають ф'ючерсний контракт. Контракт – це інструмент гарантування проведення операції обміну, а операція(процес) обміну – це нематеріальний об'єкт дослідження даної роботи. Предметом дослідження є властивості, характеристики та особливості процесу обміну.

## 1.2 Огляд існуючих рішень

Як було описано вище, у вступі, отримати інформацію про зміну фондового індексу можливо за допомогою структурних (а саме: нейронні мережі, модель на базі ланцюга Маркова) і статичних моделей (регресійна, експоненційного згладжування) часових рядів.

В Сінгапурі для прогнозування фондового індексу KLSE(Kuala Lumpur Stock Exchange) вдало використали модель нейронних мереж навчену за допомогою алгоритму зворотного поширення помилки(backpropagation algorithm)[8]. В Ірані за допомогою аналогічного методу спрогнозовано NASDAQ[9], а в Англії - DJI(індекс Об'єднаних Штатів Dow Jones Industrial Average Index ), FTSE( лондонський Financial Times Stock Exchange), SHB(Шанхайський B-Share Index), HSI(індекс Гонконгу Hang Seng Index, де точність результатів прогнозування була значна: від 60% до 80%[10]. Наукові співробітники із китайського університету Тсінхуа, а саме Гао Хуанг, Цуанг Лю використали гібридний алгоритм(HBP-PSO – поєднує алгоритм зворотного поширення помилки і адаптивний алгоритм оптимізації плаваючих частинок) для прогнозування тенденцій цін на індекси[11]. Інший варіант китайських вчених(Цанг Джіань та Лі Сонг) – прогнозування за допомогою моделі часових(data-mining) рядів[6] індексу Nifty Midcap-50.

### 1.2.1 Рішення за допомогою зворотного поширення помилки

Особливості рішення: даний алгоритм – це базовий алгоритм для вирішення задач прогнозування, який потрібно поєднувати з іншими алгоритмами для підвищення точності результатів. Неточності бувають із-за виникнення проблеми глобального мінімуму[12].

Перевагами такого алгоритму є: забезпечення високої точності результатів, відтестованість у країнах світу(описано вище), проста реалізація, яка не вимагає складних розрахунків на відміну від моделі часових рядів.

Недоліком є те, що навчання за допомогою такого алгоритму займає багато часу із-за аналізу великої кількості даних і витрачання часу на покращення результату за рахунок виконання додаткових епох алгоритму.

### 1.2.2 Рішення за допомогою моделі часових рядів

Особливості рішення: для отримання об'єктивного прогнозу розвитку досліджуваного явища дані базової лінії повинні відповідати певним вимогам: крок за часом для всієї базової лінії повинен бути однаковий, спостереження фіксуються в один і той же момент кожного часового відрізка (наприклад, на полудень кожного дня, першого числа кожного місяця), базова лінія повинна бути повною, тобто пропуск даних не допускається. Якщо у спостереженнях відсутні результати за незначний відрізок часу, то для забезпечення повноти базової лінії необхідно їх заповнити приблизними даними, наприклад, використовувати середнє значення сусідніх відрізків. період прогнозування, а саме термін видалення прогнозованого рівня в часі від кінця бази розрахунку тренду, повинен бути не більше третини, в крайньому випадку половини тривалості бази.

Переваги: висока точність.

Недоліки: довгий розрахунок, складний розрахунок – потребує значної бази знань у сфері статистики, знайдено набагато менше прикладів застосування у прогнозуванні фондового індексу, задокументованих у наукових роботах.

Судячи з цього можна сказати, що алгоритм зворотного поширення помилки від тестованій, дає високі результати і використовується для прогнозування різних фондових індексів. Враховуючи останній факт, можна зробити висновок, що український фондовий індекс також вийде спрогнозувати, а так як метод перевірений, то більше шансів отримати позитивні результати. Виходячи з цього, для прогнозування UX вибрано модель нейронних сіток, яку можна навчити за допомогою алгоритму зворотного поширення помилки. Загальна ідея всіх рішень.

### 1.3 Постановка задачі

Метою роботи є підвищення обміну активів по ф'ючерсним контрактам. Для досягнення мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. аналіз предметної області(ф'ючерсних контрактів, їх роль в обміні);
2. розробка алгоритму прогнозування фондового індексу UX, проектування системи прогнозування(модулів, );
3. пошук даних для навчання і тестування системи;
4. реалізація системи у вигляді програмного забезпечення.

Створений продукт повинен відповідати наступним вимогам:

1. завантаження файлів із даними фондового індексу;
2. багаторазове навчання;
3. прогнозування значень фондового індексу UX;
4. інтуїтивно зрозумілий інтерфейс;
5. простота у використанні;
6. простота у налагодженні.

### Висновки по розділу

У першому розділі проведено аналіз предметної області, існуючі рішення, визначено найефективніше рішення, його переваги та недоліки. В результаті проведеного аналізу сформульована постановка задачі, функціональні вимоги, наведене призначення, цілі та задачі розробки.

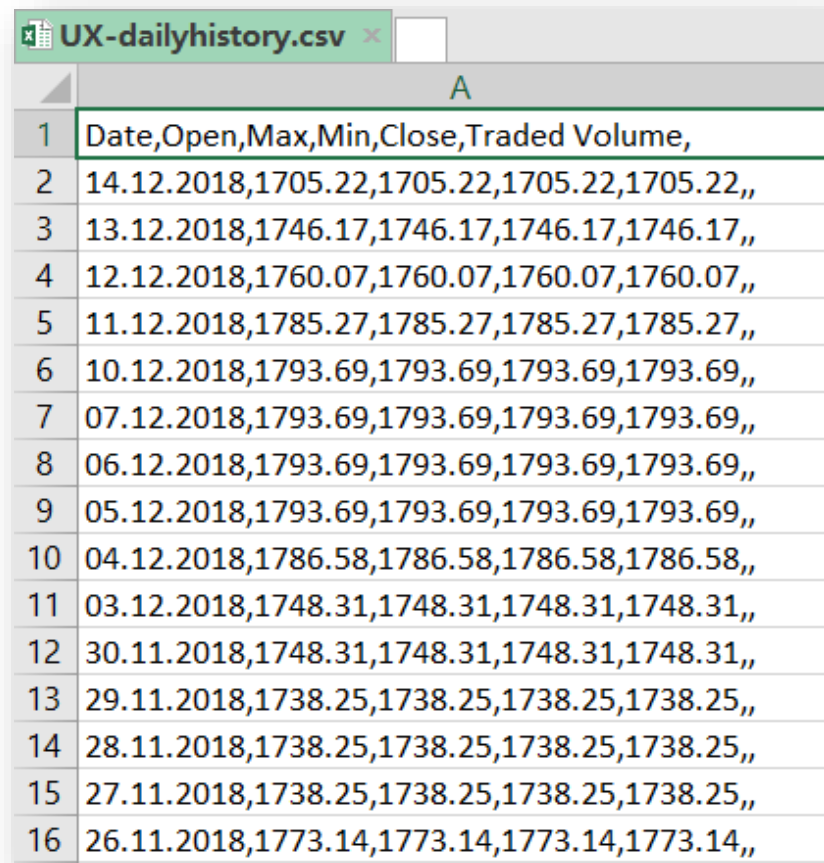
## РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 2.1 Середовище розробки, характеристика проекту

Систему створено у інтегрованому середовищі Visual Studio 2017. В середовищі було обрано тип проекту Win32. Його перевага: можливість працювати на будь-якій машині, де Framework 2 і вище.

### 2.2 Засоби для роботи із даними фондового індексу

Дані індексу знаходяться в файлах формату CSV Рисунок 2.1. Для роботи із ними використано стандартні засоби роботи із файлами, обробка даних відбувається без допомоги сторонніх бібліотек.



A					
1	Date,Open,Max,Min,Close,Traded Volume,				
2	14.12.2018,1705.22,1705.22,1705.22,1705.22,,				
3	13.12.2018,1746.17,1746.17,1746.17,1746.17,,				
4	12.12.2018,1760.07,1760.07,1760.07,1760.07,,				
5	11.12.2018,1785.27,1785.27,1785.27,1785.27,,				
6	10.12.2018,1793.69,1793.69,1793.69,1793.69,,				
7	07.12.2018,1793.69,1793.69,1793.69,1793.69,,				
8	06.12.2018,1793.69,1793.69,1793.69,1793.69,,				
9	05.12.2018,1793.69,1793.69,1793.69,1793.69,,				
10	04.12.2018,1786.58,1786.58,1786.58,1786.58,,				
11	03.12.2018,1748.31,1748.31,1748.31,1748.31,,				
12	30.11.2018,1748.31,1748.31,1748.31,1748.31,,				
13	29.11.2018,1738.25,1738.25,1738.25,1738.25,,				
14	28.11.2018,1738.25,1738.25,1738.25,1738.25,,				
15	27.11.2018,1738.25,1738.25,1738.25,1738.25,,				
16	26.11.2018,1773.14,1773.14,1773.14,1773.14,,				

Рисунок 2.1. Файл із даними фондового індексу

## 2.3 Засоби логування даних в мові програмування C#

Текстові логи найпростіші для розуміння, тому найпоширеніший спосіб - це логування в текстовий файл. Спосіб, при якому окрема подія являє собою окремий рядок. Використовується дуже часто. Наприклад, відомий Symantec Antivirus або Linux Syslog. Спосіб хороший як з точки зору реалізації - досить легко налагодити таке логування в коді більшості мов програмування, - так і з боку використання - читати такий лог можна будь-яким текстовим редактором.

Трохи складніший випадок - логи, в яких окрема подія є не один рядок, а кілька. З певним припущенням до цього ж типу відносяться логи, які пишуться в форматі XML (або подібних до нього форматах даних). Такий лог набагато складніший для аналізу, тому що кожна подія може являти собою набір більш дрібних записів. Для читання таких балок найчастіше використовується якийсь спеціально ПО, так як лог, в якому кожна подія розтягнуто на кілька рядків, а ще й самі події залежать один від одного, досить важко інтерпретувати.

Бінарний лог являє собою самий нечитаний тип логів. Для того щоб з ними працювати, потрібна спеціальна програма (зазвичай від того ж виробника, що і додаток, яке пише такий лог), за допомогою якої бінарний лог і аналізується. Зазвичай бінарний лог - це послідовно скидаються в файл структури, які розділяються символом-роздільником. Обробляти такий лог дуже важко, втім, досить часто в технічній інформації, яку надає виробник, є опис структури такого журналу. Досить показовий приклад - це бінарні логи HP Tru64 UNIX (Audit Logs). Кожен такий лог - це набір полів різної довжини (як фіксованою, так і довільною, що серйозно ускладнює роботу). Перед початком кожного поля стоїть тег, який ідентифікує інформацію, яка міститься в даному полі, за тегом слід кілька байт інформації, потім наступний тег і так далі.

За допомогою стандартної Microsoft бібліотеки System.Diagnostics.EventLog.dll записуються логи[8] для розробленої системи прогнозування фондового індексу.

Логи записуються в файл із назвою predictSystemLogs.

## 2.4 Структури даних в мові програмування C#

Структура даних (СД) - загальна властивість інформаційного об'єкта, з яким взаємодіє та або інша програма. Ця загальна властивість характеризується:

1. множиною допустимих значень цієї структури;
2. набором допустимих операцій;
3. характером організованості;
4. Найпростіші структури даних називаються також типами даних.

У програмуванні та комп'ютерних науках структури даних—це способи організації даних у комп'ютерах. Часто разом зі структурою даних пов'язується і специфічний перелік операцій, які можуть бути виконаними над даними, організованими в таку структуру.

Правильний підбір структур даних є надзвичайно важливим для ефективного функціонування відповідних алгоритмів їх опрацювання. Добре побудовані структури даних дозволяють оптимізувати використання машинного часу та пам'яті комп'ютера для виконання найбільш критичних операцій.

Для збереження ваг для тренування і тестування нейронної мережі використовуються такі структури даних, як класи, так як їх легко модифікувати, розширювати.

Для збереження тимчасових розрахунків(наприклад, при розрахунку значень похибки) дані зберігають у звичайних масив. При збереженні даних у вигляді матриці використовуються двумірні масиви `double[][]`, при збереженні векторів значень – одномірні масиви `double[]`.

Текстові дані із повідомленнями про зміну похибки зберігаються у змінних типу `string` і виводяться на екран за допомогою стандартних методів виводу(наприклад `Console.WriteLine()`).

### Висновки по розділу

В даному розділі задокументовано способи та технології, які використовуються для розробки системи прогнозування, наведено їх опис і особливості (переваги та недоліки).



## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА АЛГОРИТМІЧНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 3.1 Алгоритмічне забезпечення

Для розробки системи прогнозування фондового індексу було розглянуто гібридний алгоритм. Такий алгоритм складається із алгоритмів зворотного поширення помилки і симуляції отжигу.

Алгоритм зворотного поширення помилки використовується для безпосередньо прогнозування значень індексу. Виконується ітераціями(епохами) – кожна ітерація – новий етап навчання. Математичні розрахунки для алгоритму знаходяться в Додаток А.

Алгоритм зворотного поширення шукає мінімум функції помилки у ваговій площі за методом градієнтного спуску. Комбінація вагів, які мінімізують функцію помилки, вважаються рішенням проблеми навчання. Оскільки цей метод вимагає обчислення градієнта функції помилки на кожному етапі ітерації, необхідно гарантувати безперервність і диференційованість функції помилки, для цього використовується різновид функції активації, крім етапної функції, що використовується в персептронах, тому що комбінована функція, вироблена взаємопов'язаними персептронами розривна, і тому функція помилки теж. Однією з найбільш популярних функції активації для мереж зворотного розповсюдження є сигмоподібна(Додаток Б).

Сигмоїдна функція активації зручна, але використовуючи її виникає проблема локального мінімуму. Це ціна за позитивні особливості сигмоїдної функції. Найважливішою проблемою є те, що за певних обставин у функції помилки з'являються локальні мінімуми, що показано на Рисунку 3.1. Для запобігання цієї проблеми необхідно використовувати крокову функцію алгоритму оптимізації.



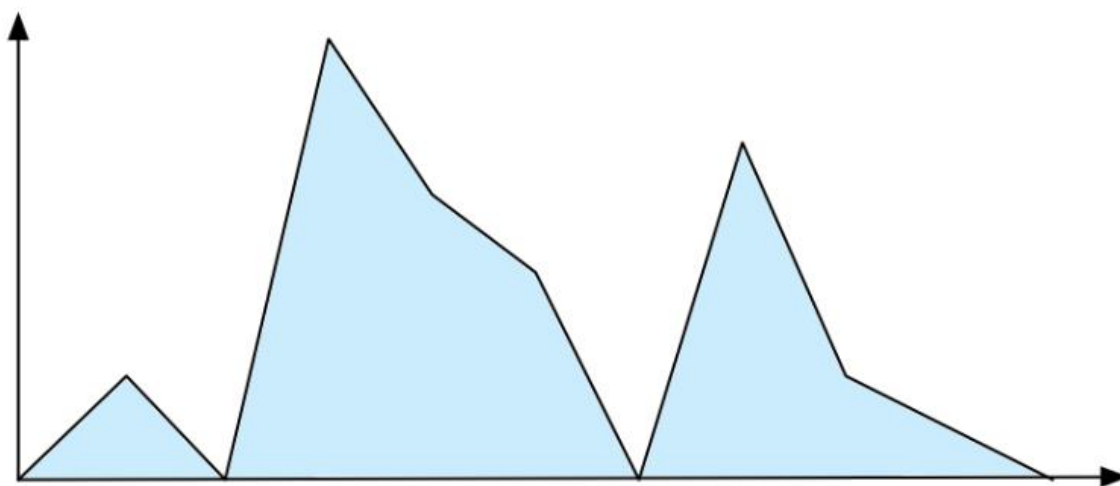


Рисунок 3.1. Локальні мінімуми

Алгоритм оптимізаційних для ліквідації проблеми локального мінімуму(наприклад генетичний алгоритм або алгоритм відпалу), що виконує пошук найкращого рішення, генеруючи випадкове початкове рішення та "вивчаючи" поруч з ним область. Якщо сусідній розв'язок краще, ніж поточний, то він рухається до нього. Якщо ні, тоді алгоритм залишається.

Алгоритм симуляції відпалу(алгоритм оптимізації) потрібний для ліквідації проблеми локального мінімуму(local minimum). Суть даної проблеми в тому, що при подальшому навчанні нейронної мережі результати прогнозування не покращуються, а залишаються сталими протягом довгого проміжку часу. Дана проблема реєструється на 100-й ітерації алгоритму зворотного поширення: коли номер епохи досягає 100, то перевіряється останнє значення похибки і попередні. Якщо похибка останні 7 ітерацій залишалась майже незмінною(наприклад з помилки 0,0000123123 змінилась на 0, 0000123122), то система реєструє проблему локального мінімуму, в разі якої на наступні 5 ітерацій запускає виконання алгоритму симуляції відпалу. Після виконання даних кроків, значення помилки знову перевіряється, якщо помилка значно зменшилась, то лічильник значень епохи ставиться в нуль і знову виконується алгоритм зворотного поширення.

Кроки алгоритму такі:

1. генерація випадкового рішення;
2. обчислення вартості, використовуючи певну функцію вартості;

3. генерація випадкового сусіднього рішення;
5. розрахунок вартості нового рішення;
6. їх порівняння:
  - 6.1. якщо нова темп. < cold: перехід до нового рішення;
  - 6.2. якщо нова темп. > холодно: перехід до нового рішення;
7. повторення кроків 3-5 вище, доки не знайдеться прийнятне. рішення, або досягнете максимальної кількості повторень.

Демонстрація нормалізації температури алгоритму наведена на Рисунок 3.2. Нормалізація температури.

Temperature	Probability of acceptance		
	1-worse	2-worse	3-worse
10	0.9	0.82	0.74
1	0.37	0.14	0.05
0.25	0.018	0.0003	0.000006
0.1	0.00005	$2 \times 10^{-9}$	$9 \times 10^{-14}$

Рисунок 3.2. Нормалізація температури

Для кожного алгоритму було створено окрему блок-схему(алгоритм зворотного поширення помилки Додаток Б, алгоритм отжигу – Додаток В), внаслідок чого було спроектовано схему для гібридного алгоритму Додаток Г.

Блок-схеми надають покроковий набір команд, які має забезпечувати функціонал розробленої систем.

### 3.2 Архітектура програмного забезпечення

Архітектура програмного забезпечення складається із шару представлення(Representation layer) - інтерфейсу за допомогою якого користувач взаємодіє з системою, шару бізнес-логіки – функцій, виконання яких забезпечує система і шару для роботи із вхідними даними(дані для тренування мережі).

Функції системи розділені між двома модулями програми.

Перший модуль складається із даних, необхідних для тренування мережі, другий – для тестування.

Для кожного модуля розроблений окремий набір класів, що проілюстровано в Додаток В. Кожен клас та інтерфейс описані в Таблиця 3.2.1. Опис класів.

Таблиця 3.2.1 - Опис класів

№	Клас	Тип	Призначення
1	Matrix	Клас	Конструювання матриць
2	MatrixMath	Клас	Робота із матрицями
3	ErrorCalculation	Клас	Розрахунок похибок значень НН при навчанні/прогнозуванні системи
4	ActivationSigmoid	Клас	Розрахунок значень сигмоїдної функції активації
5	FeedforwardNetwork	Клас	Конструювання мережі, де розрахунки ведуться від першого шару НН до останнього в одному напрямку
6	FeedforwardLayer	Клас	Конструювання шарів НН

Продовження табл. 3.2.1

7	Train	Інтерфейс	Опис функцій доступних користувача для тренування НН
8	BackPropagation	Клас	Наслідує інтерфейс Train, зберігає інформацію про шари НН. Тренування системи
9	BackpropagationLayer	Клас	Конструювання шарів НН для алгоритму зворотного поширення помилки
10	NeuralSimulatedAnnealing	Клас	Тренування системи

11	Main	Клас	Точка запуску програми
----	------	------	------------------------

Кожна функція класів описана в Таблиця 3.2.2. Функції класів.

Таблиця 3.2.2. Функції класів

№	Клас	Назва ф-ції	Опис ф-ції
1	Matrix	CreateColumnMatrix	Створити матрицю з однією колонкою
		CreateRowMatrix	Створити матрицю з одним рядком
		Add	Додати значення в матрицю
		Clear	Поставити кожній клітинці в матриці значення 0
		Clone	Створити копію матриці
		Equals	Перевірити чи дві матриці рівні між собою

Продовження табл. 3.2.2

		GetCol	Отримати колонку матриці у вигляді нового об'єкту матриці
		GetRow	Отримати рядок матриці у вигляді нового об'єкту матриці
		IsVector	Перевірити чи матриця являється вектором
		IsZero	Перевірити чи значення кожної клітинки дорівнює 0
		Set	Проставити значення клітинки
		Sum	Повернути суму значень всіх клітинок матриці
2	MatrixMath	Add	Додати дві матриці і отримати результат в новій матриці
		Divide	Поділити матрицю на скаляр і отримати результат в новій матриці
		Identity	Створити матрицю із заданими параметрами
		Multiply	Перемножити матриці і отримати результат в новій матриці
		Subtract	Відняти одну матрицю від іншої і отримати результат в новій матриці

Продовження табл. 4.2.2

		Transpose	Транспонувати матрицю
		VectorLength	Розрахувати довжину вектора
3	ErrorCalculation	CalculateRMS	Розрахувати значення помилки
		Reset	Встановити значення помилки в 0
		UpdateError	Оновити значення помилки
4	ActivationSigmoid	ActivationFunction	Розрахувати ф-цію активації
		DerivativeFunction	Розрахувати похідну ф-ції активації
5	FeedforwardNetwork	AddLayer	Додати шар до нейронної мережі
		CalculateError	Розрахувати помилку для нейронної мережі
		CalculateNeuronCount	Розрахувати кількість нейронів в мережі
		Clone	Повернути клон цієї нейронної мережі
		CloneStructure	Отримати копію структури нейронної мережі
		ComputeOutputs	Розрахувати вихідний шар
		Equals	Порівняти дві нейронні мережі
		Reset	Оновити ваги матриці
6	FeedforwardLayer	ComputeOutputs	Розрахувати вихідний шар

Продовження табл. 4.2.2

		CreateInputMatrix	Створити масив і повернути у вигляді матриці
		GetFire	Отримати вихідне значення певного нейрона
		HasMatrix	Перевірити чи шар має матрицю
		IsHidden	Перевірити чи шар прихований
		IsInput	Перевірити чи шар вхідний
		IsOutput	Перевірити чи шар вихідний
		Prune	Забрати один із нейронів шару
		Reset	Відновити ваги матриці
		SetFire	Назначити значення нейрону із останнього вихідного значення
7	Train	Iteration	Виконати одну ітерацію навчання
		Error	Отримати значення помилки у % після навчання
8	BackPropagation	Iteration	Виконати одну ітерацію навчання
		Learn	Оновити ваги матриці
9	BackpropagationLayer	AccumulateMatrixDelta	Накопичити дельту матриці
		CalcError	Вирахувати помилку

Продовження табл. 4.2.2

		CalculateDelta	Вирахувати дельту між ідеальними і розрахованими значеннями
		ClearError	Очистити значення помилок
		GetError	Отримати значення помилки
		GetErrorDelta	Розрахувати різницю помилки між ідеальним і розрахованим значенням
		Learn	Розпочати навчання з останньої помилки
		SetError	Поставити значення нейрону
		SetErrorDelta	Поставити значення дельти нейрону
10	NeuralSimulatedAnnealing	DetermineError	Отримати значення помилки по поточним значенням ваг
		GetArray	Отримати масив мережі
		Randomize	Поставити довільні ваги
		GetArrayCopy	Отримати мережу у вигляді масиву

Ділення програми на модулі забезпечує критерій якісної системи: гнучкість і масштабованість(можна додавати нові модулі, наприклад, для тренування мережі за допомогою інших алгоритмів)[9].

Для того, щоб врахувати кожен варіант взаємодії користувача із системою і уникнути, наприклад аварійного закриття програми при неочікуваних діях користувача, створена структурна схема варіантів використання описана в Додаток Е.



### 3.3 Програмне забезпечення

На основі вище описаного матеріалу у інтегрованому середовищі Visual Studio 2017 було розроблено систему прогнозування, код системи знаходиться в Додаток 3.

### 3.4 Вимоги до технічного забезпечення

- процесор – 1.6 ГГц, 1 ядро ЦП або краще;
- оперативна пам'ять не менш ніж 1024 Мб;
- не менше ніж 35 ГБ ПЗУ;
- доступ до мережі Інтернет.

### 3.5 Вимоги до програмного забезпечення

Операційна система: Windows 7 і вище

Фреймворк 2 або вищої версії.

Microsoft .NET фреймворк - програмна технологія, запропонована фірмою Microsoft в якості платформи для створення як звичайних програм, так і веб-додатків. Однією з ідей .NET є сумісність служб, написаних на різних мовах.

### 3.6 Керівництво користувача

Для роботи з системою необхідно запустити програмний файл із назвою PredictUX.exe.

Перед користувачем відкриється вікно із двома вкладками. Перша вкладка має назву «навчання», друга – «прогнозування».

Для того, щоб навчити нейронну мережу прогнозувати необхідно натиснути на вкладку «тренування» Рисунок 3.5.1. Навчання нейронної мережі.

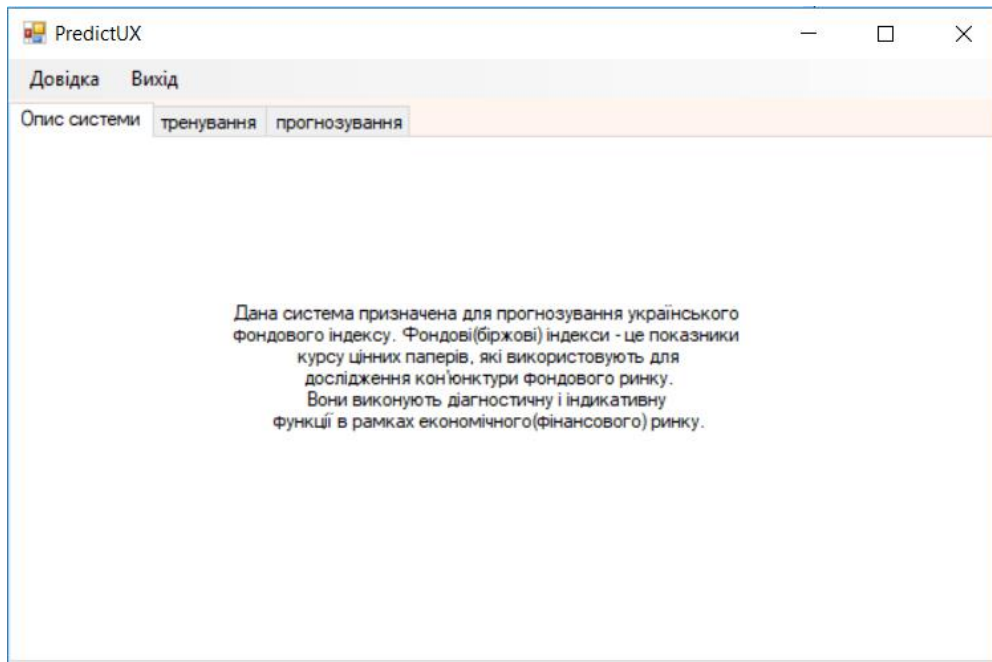


Рисунок 3.5.1. Навчання нейронної мережі

Натиснувши кнопку користувач бачить перед собою форму(вікно, призначене для перегляду або введення інформації з використанням різних елементів інтерфейсу: елементів керування – кнопок закладок, перемикачів. Форма виводиться на окремій закладці вікна. Будь-яка форма містить стандартні елементи керування. Призначення конкретної форми визначається режимом, в якому вона використовується) із кнопкам для завантаження даних тренування, форму із даними про останні тренування.

При натисканні на кнопку змінюється форма курсору миші. Існують два поняття – курсор введення і покажчик миші. Покажчик миші (зазвичай відображається на екрані у вигляді стрілки) – це активний елемент управління, що переміщується по екрану, повторюючи рух миші. Курсор введення – це миготлива вертикальна смужка |. Він вказує місце, куди буде вводиться текст. Для переміщення курсору введення використовуються клавіатурні клавіші керування курсором або миша.

При першому вході перед користувачем в області тренування буде пуста форма із даними по навчанню мережі, також з'явиться спливаюче вікно повідомлення із інформацією про те, за яким алгоритмом відбувається навчання

Рисунок 3.5.2. Пуста форма тренування.

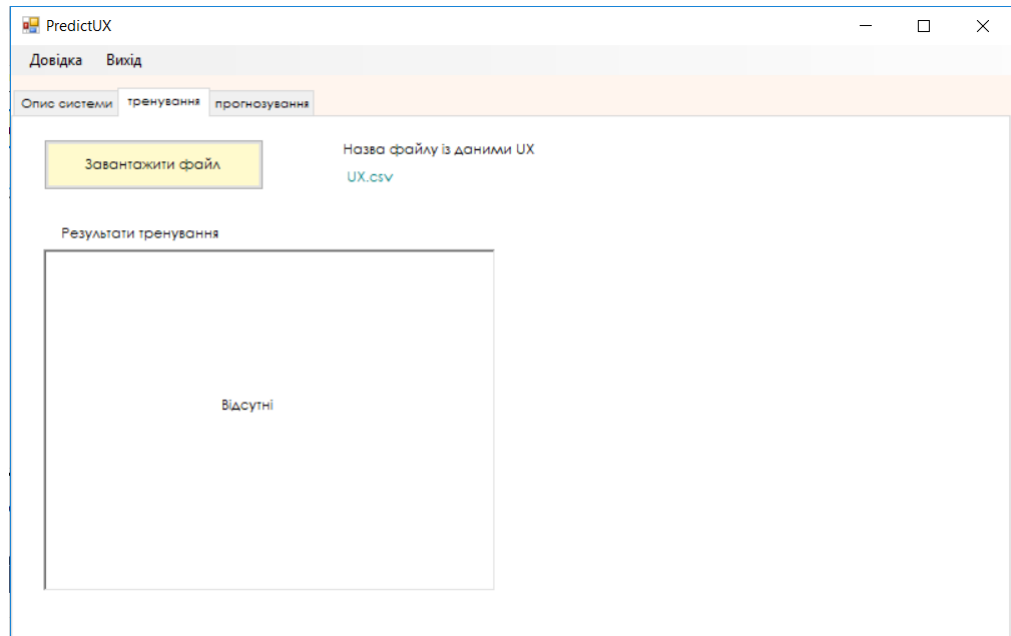


Рисунок 3.5.2. Пуста форма тренування

Вікно повідомлень — вікно виводу повідомлень, які породжуються певними діями користувача, та можуть як інформувати про поточний стан процесу, так і попереджати про помилки. Ці повідомлення завжди потребують від користувача відповіді (дії). Для того, щоб дане вікно закрити користувачем натискає кнопку вікна повідомлення «закрити», яка розміщена під описом алгоритму.

Далі користувач у верхньому полі вибраної вкладки повинен завантажити файл із даними фондового індексу, які будуть використані для навчання. Для цього користувач натискає кнопку «завантажити дані» Рисунок 3.5.3. Завантаження даних тренування.

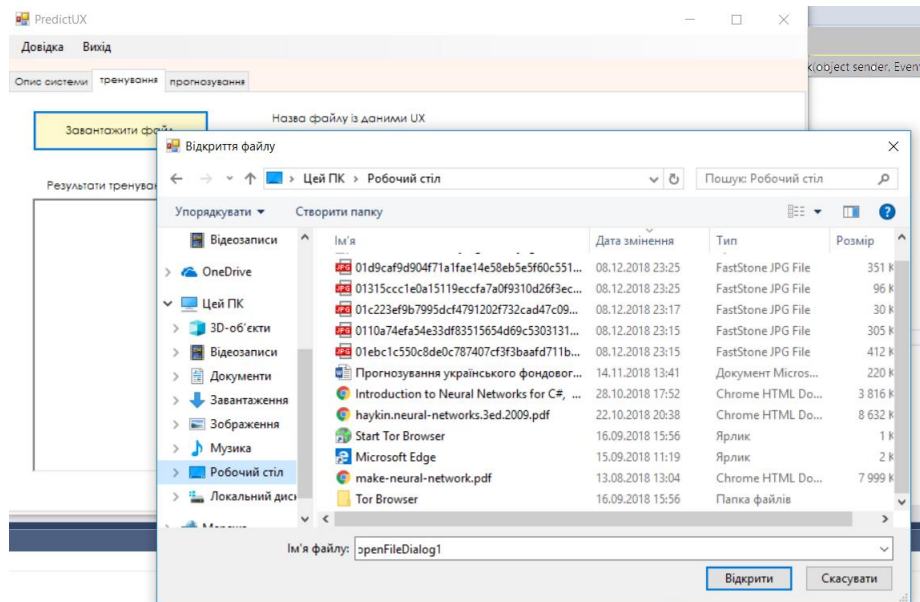


Рисунок 3.5.3. Завантаження даних тренування

Перед користувачем з'являється діалогове вікно із файловим провідником. Зліва у даному вікні дерево папок, посередині файли папки, яка вибрана(виділена кольором) зліва в дереві папок. Користувач може вибрати лише файл із розширенням csv(для того, щоб не було помилок файли з іншими типами приховані).

Після того, як користувач знайшов необхідний файл і натиснув у діалоговому вікні кнопку «Ок», біля кнопки «завантажити файл» з'явиться назва вибраного файлу(файл можна змінити, якщо ще раз натиснути на кнопку завантаження файлу).

Після вище описаних кроків користувач може розпочати навчання. Для цього необхідно натиснути кнопку «розпочати», яка з'являється після завантаження файлу і знаходиться під кнопкою «завантажити дані»(користувач може встановити дату із якої і по яку братимуться дані для навчання у формі, яка знаходиться зліва від кнопки «розпочати». Для цього у формі необхідно написати дати у полі «від» та «до»)

Рисунок 3.5.4. Підготовлена форма для навчання.

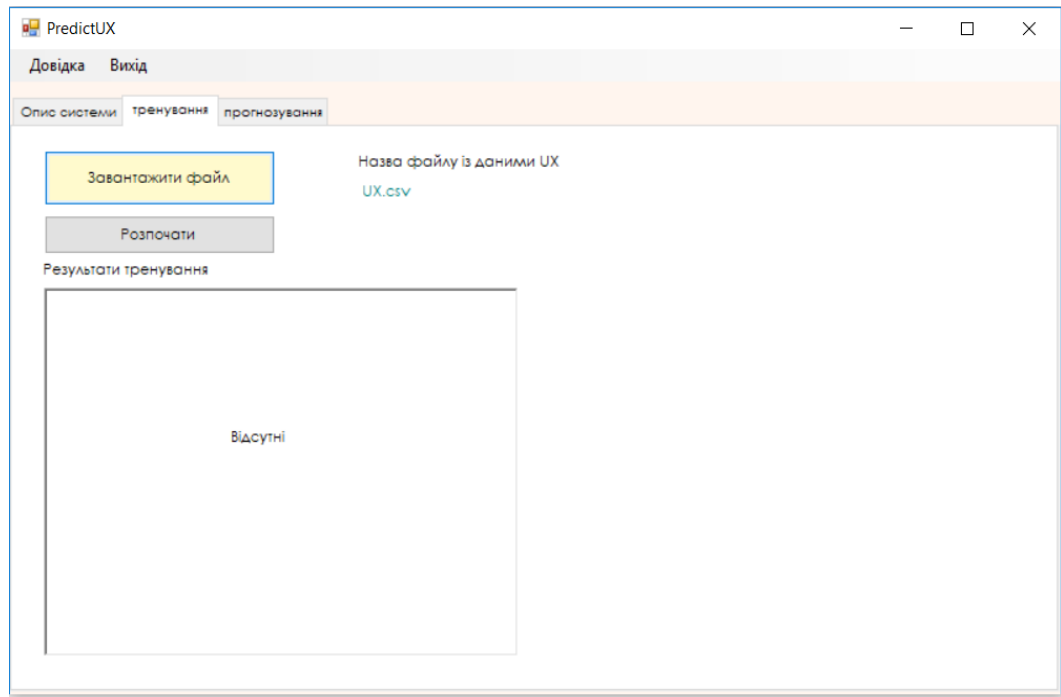


Рисунок 3.5.4. Підготовлена форма для навчання

Після натискання кнопки, на екрані під кнопкою «розпочати» почнуть в області виводу інформації по навчанню з'являтися дані про те, яке значення похибки(у відсотках) при прогнозуванні, яка виконується епоха алгоритм, назва одного із двох алгоритмів. Навчання може зайняти, як хвилин 5, так і декілька годин, і більше – це залежить від кількості даних навчання Рисунок 3.5.5. Форма із результатами навчання.

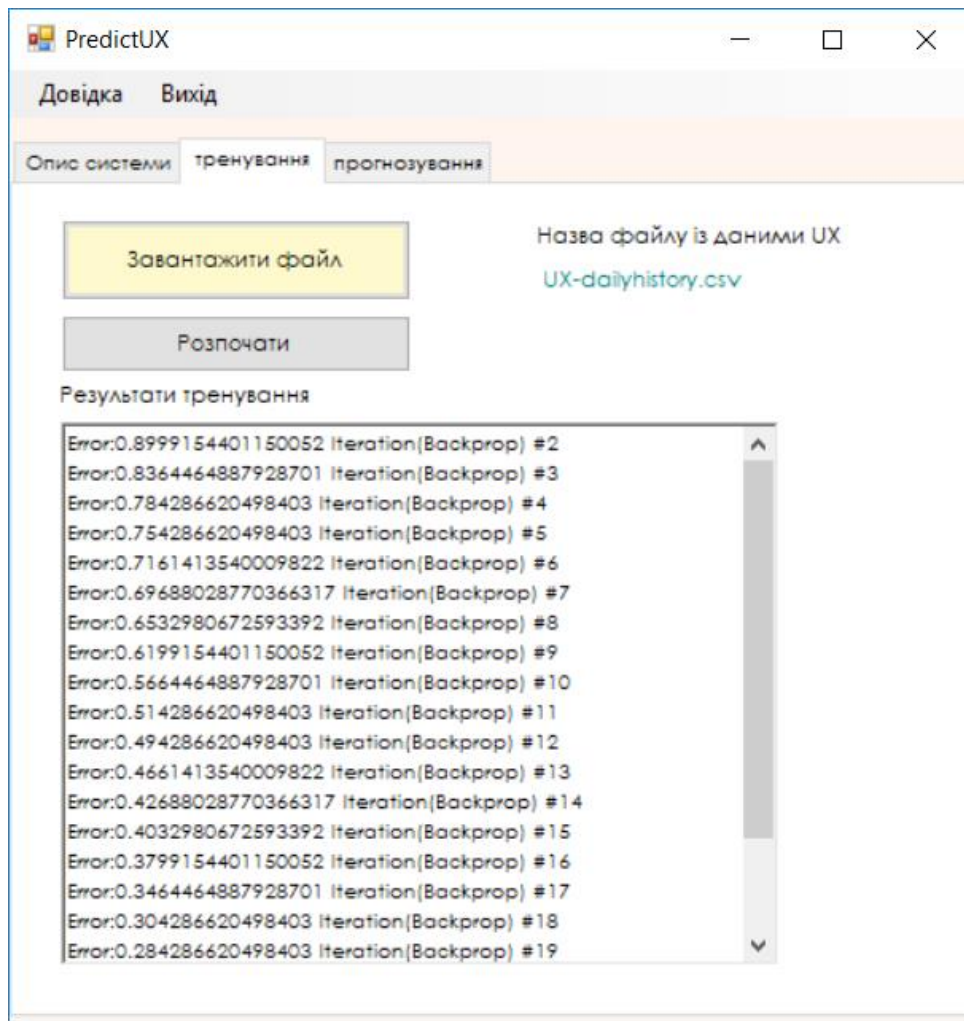


Рисунок 3.5.5. Форма із результатами навчання

Після закінчення навчання на екран виведеться вікно повідомлення, яке сповіщатиме про закінчення навчання Рисунок 3.5.6. Закінчення тренування.

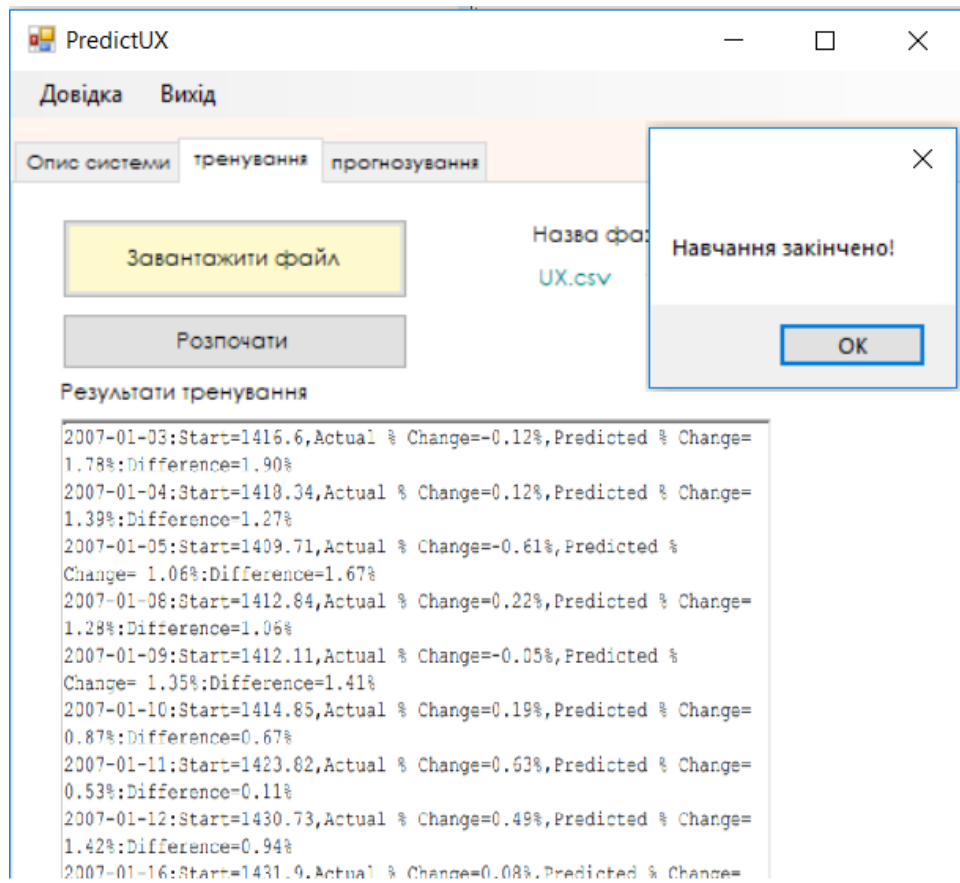


Рисунок 3.5.6. Закінчення тренування

Тепер користувач може спробувати спрогнозувати дані.

Для цього користувач натискає на другу вкладку «прогнозування» Рисунок 3.5.7. Вкладка «прогнозування».

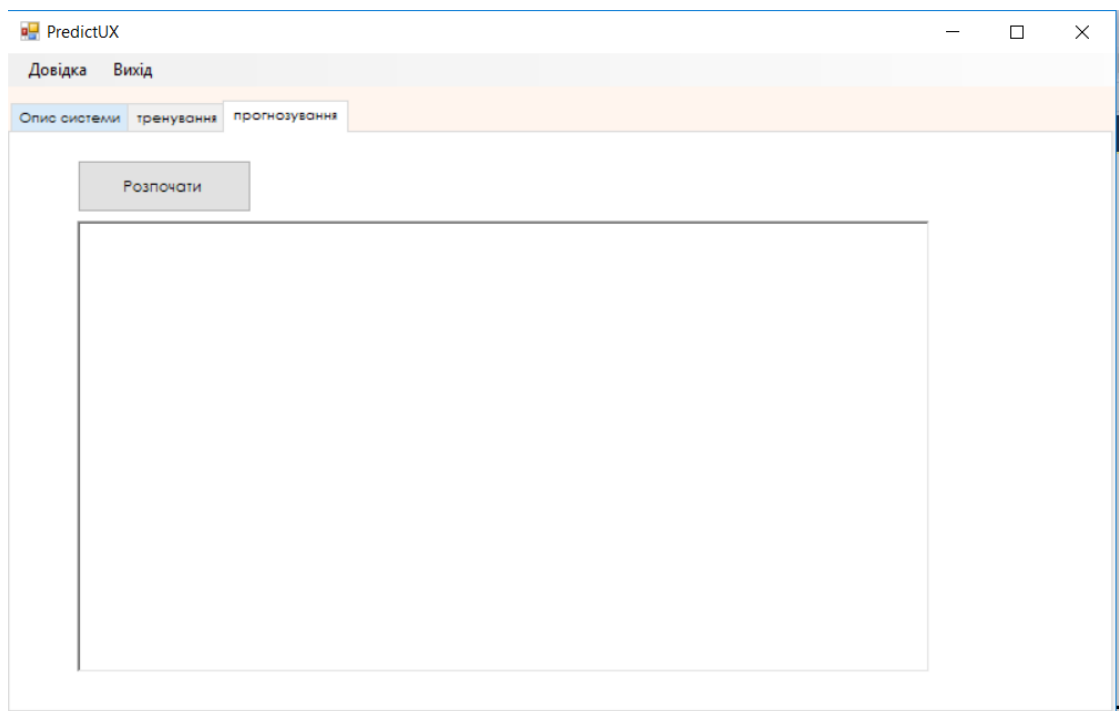


Рисунок 3.5.7. Вкладка «Прогнозування»

При першому переході на цю вкладку перед користувачем з'являється вікно повідомлення із інформацією про те, який індекс буде спрогнозований. Закривши це вікно, користувач бачить перед собою кнопку «розпочати» і форму із спрогнозованими даними(при першому вході форма пуста)

Користувач натискає кнопку «розпочати», щоб отримати спрогнозовані дані після чого у формі з'являються спрогнозовані дані Рисунок 3.5.8. Форма із результатами прогнозування.

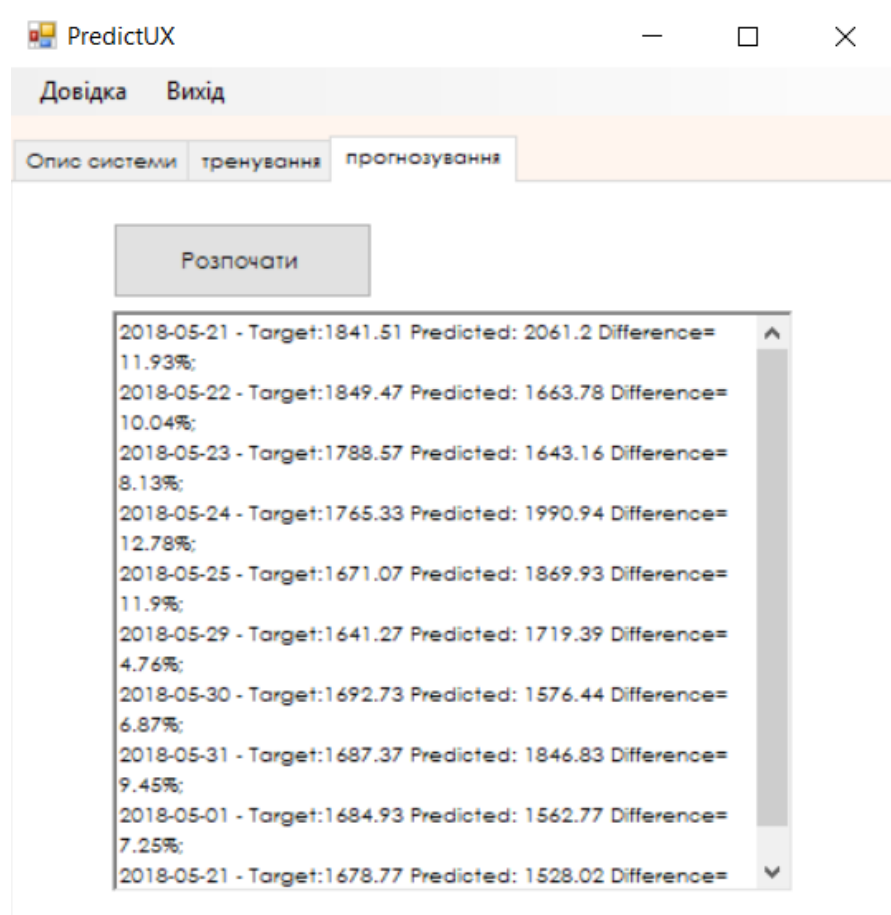


Рисунок 3.5.8. Форма із результатами прогнозування

Надалі спрогнозовані дані можна бути використати при укладенні контрактів, де активом виступає фондовий індекс.

#### Висновки по розділу

В третьому розділі описано етап розробки алгоритмічного та програмного забезпечення системи прогнозування. Наведено архітектуру системи та технічні вимоги, структурні схеми системи, описано керівництво користувача.



## РОЗДІЛ 4. МАРКЕТИНГОВИЙ АНАЛІЗ СТАРТАП-ПРОЕКТУ

### 4.1 Опис ідеї проекту

Таблиця 4.1. Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Спрогнозувати українські фондові індекси і зробити дані відкритими для кожного громадянина країни із метою мінімізації втрат при укладанні ф'ючерсних угод і спекулятивних махінацій, що в результаті збільшить кількість укладених угод із-за підвищення їх надійності і підвищить економічний розвиток	Укладання ф'ючерсних угод у фінансовій сфері	В результаті укладання надійних угод, мінімізації флуктуації цін фондового індексу частина ресурсів держави рівномірно розподілиться між учасниками обміну активів і кожен зможе зазнати мінімальних втрат ресурсів.

Економічні характеристики — вартість обслуговування, експлуатації, ремонт, ціна. Технічні характеристики продукту стосуються напрямку використання товару - розміри, кількість елементів, функції, характеристики матеріалу.

Таблиця 4.2. Опис ідеї стартап-проекту

№	Техніко-економічні характеристики ідеї	Продукція конкурентів				W (слабка)	N (нейтральна)	S (сильна)
		Мій проект	Потенційний конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3			
1	Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг), \$ за од. продукції(лист із спрогнозованими даними)	100	105	102	90	-	-	+
2	Чистий прибуток	1000	80	960	998	-	-	+

## 4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

Зазвичай однією зі складових елементів проектів комерціалізації технологій є процес трансферу технологій (ТТ): перетворення технології як наукового об'єкта в об'єкт промисловий / економічний / комерційний. Крім передачі технологічного знання науки в промисловість, до трансферу технологій відноситься передача / продаж відомих технологій підприємствам, для яких вони є новими, знаходження відомих технологіям нових додатків в інших галузях / на інших ринках і т.д. Але перш ніж здійснювати трансфер технологій, потрібно знайти ці технології і провести їх оцінку з точки зору завдань, які ви хочете вирішувати за допомогою ТТ.

Тому першим заходом ТТ завжди є технологічний аудит (ТА) - комплексне обстеження фірми / організації, спрямоване на виявлення технологій та здійснення об'єктивної оцінки їх потенціалу як об'єкта ТТ. У Європейському Союзі існує безліч мереж, які об'єднують приватних осіб і організації, які професійно займаються трансфером технологій - технологічних брокерів. Методики, що застосовуються консалтинговими фірмами, що спеціалізуються в цьому виді діяльності, дуже часто недоступні і мають статус секретності. Але деякі мережі, особливо ті, що користуються фінансовою підтримкою Єврокомісії, пропонують своїм членам власні методології технологічного аудиту.

Цілі і завдання технологічного аудиту. Залежно від того, хто і з якою метою займається трансфером технології / технологій, технологічний аудит може мати різні цілі і, відповідно, різні форми.

Наприклад, якщо власник компанії вирішує придбати нову технологічну лінію для розширення асортименту продукції, що випускається або для підвищення продуктивності, то перш ніж підписати контракт, він, можливо, поїде на фірму до продавців, щоб подивитися, як ця лінія працює, як діє система контролю якості, звідки береться сировина, як вирішуються питання інтелектуальної власності та інше. Результатом буде його позитивне або негативне рішення з приводу контракту. Ця інспекція теж є технологічним аудитом - у приватному, вузькопрактичному варіанті.

В технологічного брокера завдання стоїть ширше. Дуже часто і дослідник, і вчений, і практик за своєю основною роботою просто не бачать всіх можливостей і варіантів застосування своїх знахідок, умінь, рішень. Щоб виявити цінність всіх цих знахідок, потрібен зовнішній, свіжий погляд, для чого і існує зовнішній технологічний аудит. Завданням цього заходу є виявлення всіх інноваційних технологій, наявних у замовника, і порівняльна оцінка потенціалу «комерціалізованості» і потенціалу трансферу цих технологій.

В центрів комерціалізації / трансферу технологій, вирішують не тільки приватні практичні завдання своїх клієнтів - наукових організацій і малих фірм - а й виконують стратегічне завдання сприяння реалізації національної / регіональної / місцевої інноваційної політики - завдання стоїть ще ширше. Для них технологічний аудит - це не тільки спосіб обстеження фірми або організації для оцінки її технологічних можливостей і потреб, а й визначення її стану в сферах менеджменту, маркетингу, науково-дослідної та фінансової діяльності, всіх її сильних і слабких сторін, щоб потім, на основі аналізу отриманої інформації, сформулювати рекомендації, план дій і стратегію розвитку.

Таким чином, для організацій інноваційної інфраструктури аудит - це не просто збір інформації, а надання їй «доданої вартості» шляхом аналізу, заснованого на ринковому підході.

Технологічний аудит допомагає:

1. клієнту - усвідомити свій статус в інноваційному розвитку, потреби і можливості щодо нових технологій або інновацій та виходу на інші (в т.ч. міжнародні) ринки;
2. центру комерціалізації - правильно вибрати послуги, актуальні для клієнта.

Завдання і форми технологічного аудиту можуть також розрізнятися залежно від підготовленості і зацікавленості клієнта.

Технологічний аудит проводиться, як правило, зовнішніми консультантами, але в тісній співпраці з керівництвом і персоналом компанії. Це оптимальний варіант, так як самооцінка не може дати об'єктивної картини, але точно так само в оцінках тільки стороннього аудитора можуть не знайти відображення суттєві

об'єктивні характеристики потенціалу технології. Зацікавленість керівництва організації замовника - одна з основних умов успішного проведення технологічного аудиту. Друга умова - співробітники організації повинні бути проінформовані про цілі та методи аудиту, оскільки на перших стадіях їх участь і підтримка обов'язкові.

Структура технологічного аудиту. Загальна структура ТА: збір інформації - аналіз - синтез (розробка рекомендацій) - складання звіту. Після успішного завершення I, звіт і рекомендації обговорюються з керівництвом компанії або організації, що веде до прийняття рішень - затвердження плану дій - реалізації дій. Для великих організацій (особливо державних) цей процес може бути дуже складним і багатокомпонентним. Тому I може проводитися з різним рівнем деталізації. Також, для організацій, що мають значний досвід і тривалу історію роботи, де накопичена інтелектуальна власність, може знадобитися вибір пріоритетів використання інтелектуальної власності з точки зору її ринкового потенціалу.

Тепер розглянемо, що ж власне оцінюється при технологічному аудиті, і за якими критеріями. Зібрана інформація і вибір критеріїв оцінки безпосередньо залежать від завдань аудиту і можуть досить сильно варіюватися в залежності від ступеня розвитку обстежуваної організації, галузі, до якої вона належить, від обстановки в діловій сфері регіону або країни, і просто від специфічних умов зовнішньої соціально-економічного середовища. Основні клієнти центрів комерціалізації / трансферу технологій - малі інноваційні підприємства та наукові організації. У кожного типу клієнтів є своя специфіка. Компанії можуть як пропонувати, так і споживати інновації (причому в різних сферах - це можуть бути не тільки виробничі технології, але і організаційні, управлінські, допоміжні - енергетичні, екологічні та ін.) У той же час наукові організації часто прагнуть запропонувати для трансферу / комерціалізації існуючу інтелектуальну власність або знайти замовлення на розробку нової в тих сферах, де вони напрацювання. Тому центри, що працюють в основному з певним типом клієнтів, ставлять своїм завданням збір інформації для відповіді на кілька різних питань.

Технологічний аудит компанії. Як приклад методики технологічного аудиту фірми можна назвати запропоновану в мережі IRE - Інноваційні Регіони Європи. У ній дається наступне визначення:

«Загальна мета I - оцінити здатність фірми або організації інтегрувати нові технології, працювати з технологічними партнерами, а також сформулювати розуміння: що необхідно для того, щоб інтегрування або, навпаки, передача нових технологій проходили найбільш успішно».

Технологічний аудит повинен охарактеризувати потреби і можливості фірми в інноваційному відношенні з різних точок зору:

1. позиціонування продуктів, визначення ринків, що сприяють конкурентоспроможному і сталого розвитку компанії,
2. технологічні сфери, які потребують першочергової уваги: автоматизація, інформаційні технології, хімічні препарати, упаковка і т.п.,
3. проблеми загального плану, що вимагають інноваційних рішень: продуктивність, контроль якості, енергетика, екологія, гнучкість і т.д.
4. кошти передачі технології - навчання, технологічне партнерство (на національному або міжнародному рівні), технічна допомога, право інтелектуальної власності, фінанси та ін.
5. джерела і канали інновацій, відносини, які потрібно розвивати: замовники, постачальники, технічні центри, наукові організації та ін.

Таблиця 4.3. Технологічна здійсненність ідеї проекту

№	Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Прогнозування одного індексу UX	Нейронні мережі	+	+
2	Прогнозування більше 2-х індексів	Нейронні мережі, модель часових рядів	+	+
3	Прогнозування цін на інші активи, окрім фондового індексу	Нейронні мережі, модель часових рядів	+	+
Обрана технологія реалізації ідеї проекту:1				

Висновок: технологічна реалізація продукту – можлива, вибрана технологія №1.

#### 4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проєкту.

Окрім вивчення поведінки споживачів, комплексне дослідження ринку передбачає аналіз ринкових можливостей, які відкриваються перед підприємством. У ході даних досліджень вивчають особливості і перспективи розвитку попиту на конкретні товари, позиції конкурентів на ринку, їх сильні і слабкі сторони, динаміку цін тощо. На основі цієї інформації розробляють стратегію і тактику маркетингу.

Важливою характеристикою ринку є його місткість, під якою розуміють максимально можливий обсяг продажу певного товару, протягом року, виражений у натуральних або вартісних одиницях.

Інтерес до цієї ринкової характеристики зрозумілий: підприємству важливо знати, чи буде обсяг продажу його товарів достатній для компенсації зусиль щодо виходу на цей ринок.

Визначення місткості ринку - доволі складна процедура, яка потребує великої кількості інформації. Можна використовувати різні методи.

Таблиця 4.4. Попередня характеристика потенційного ринку

№	Показники стану ринку	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	1
2	Загальний обсяг продаж, грн./ум.од	1
3	Динаміка ринку	-
4	Наявність обмежень для входу	Велика супротив зі сторони спекулянтів, для ліквідації даної проблеми необхідно заручитись підтримкою державної влади
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Спрогнозовані дані надаються у вигляді електронного документу із позначками про авторське право і оформленим номером патенту
6	Середня норма рентабельності в галузі або по ринку, %	$R_{п} = \Pi / TO = \text{Прибуток} / \text{Товарообіг} = 1000\$ / 100\$ = 10\%$

Висновок: враховуючи кількість головних гравців по ринку, зростаючу динаміку ринку, невелику кількість конкурентів та середню норму рентабельності можна зробити висновок, що на даний момент, ринок для входження стартап-продукту є привабливим.

Таблиця 4.5. Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія	Відмінності у поведінці цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Максимальне хеджування, тобто максимальна захищеність під час укладання і виконання умов ф'ючерських угод з метою уникнення втрат ресурсів обома сторонами угоди.	Будь-які правослухняні учасники ринкових відносин, що займаються купівлею/продажем за ф'ючерськими контрактами.	Відсутні.	Максимально точні значення спрогнозованих фондових індексів на максимально великий період.

Таблиця 4.6. Фактори загроз

№	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Конкуренти	Наявність конкурентів котрі надають схожі рішення	Зменшення ціни на поставлену послугу; Розробка унікальних характеристик товару; Надання ліцензій на обслуговування
2	Кошти на розробку та підтримку продукту	Закінчення грошей та недостатнє фінансування	Залучення додаткових інвесторів, мотивація роботи на перспективу; Ітеративна розробка продукту задля покрокового

			виведення продукту на ринок та отримання відповіді користувачів
3	Вихід аналогу	Вихід аналогу даного товару може призвести до знецінення та безідейності даного товару	Вихід товару на ринок в коротші строки з не повною, але достатньою, функціональністю для зацікавлення усіх цільових аудиторій; Проведення рекламної компанії

Таблиця 4.7. Фактори можливостей

№	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Новий продукт	Вихід на ринок, Зменшення монополії, Надання нових рішень у сфері	Розробка нової функціональності; Вихід нової продукції на ринок; Надання різноманітних типів ліцензій в залежності від потреб користувача \ замовника.
2	Вихід аналогу	Надати продукт з певними характеристиками та можливостями що відсутні у компаній конкурентів	Аналіз ринку та користувачів задля задоволення їх потреб та надання функціональності у найкоротші строки за ціну, котра є дешевшою ніж у продуктів-замінників.
3	Зворотній зв'язок від користувачів	Можливість отримання необхідної інформації для вдосконалення продукту	Наявність вхідних даних та реакція на них з боку команди розробників задля задоволення потреб та бажань кінцевих користувачів системи кешування даних.
4	Грошова винагорода за рекламу	При достатньому попиту на систему кешування даних можлива комерціалізація продукту на основі реклами задля отримання грошової	Точкова комерціалізація продукту; Введення реклами; Ведення додаткових коштів у проект задля його подальшого розвитку.



		винагороди для подальшого розвитку продукту та оплати заробітної плати працівникам	
--	--	--	--

Методика аналізу конкуренції - необхідний етап комплексного дослідження ринку. Аналіз конкуренції дозволяє вести систематичне спостереження за співвідношенням сил свого підприємства та найважливіших його конкурентів.

Таблиця 4.9. Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

№	Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1	Тип конкуренції: монополістична	Товар від кожної компанії на ринку, являється недосконалим заміником товару, реалізованого іншими фірмами; на ринку є умови для входу та виходу; ціна корелює між суперниками.	Розробка продукту з характеристиками, які покривають сфери вживання що не покривають інші товари-замінники; кореляція цін у відповідності до товарів заміників; різні типи ліцензій.
2	Рівень конкурентної боротьби: світовий	Всі продукти замітники розроблялись інтернаціональними командами з різних куточків світу, продукти не належать до певної держави, а належать команді розробників	Вихід на ринок збуту продукту з клієнто-необхідною функціональністю; налагодження маркетингу на основних Інтернет ресурсах задля охоплення великої кількості потенційних користувачів; надання бета-версій продукту.
3	Галузева ознака: внутрішньогалузева	Даний тип продукту може використовуватися тільки у сфері	Надання зручного, інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу;

		розробки ІТ додатків \ продуктів.	підтримка відомих методів взаємодії з середовищем розробки.
4	Конкуренція за видами товарів: товарно-видова	Дана конкуренція – конкуренція між товарами одного виду.	Впровадження функціональності яка відсутня у товарів-замінників; спрощення інтерфейсів; надання підтримки.
5	Характер конкурентних переваг: цінова та не цінова	Цінові переваги – точкова комерціалізація; не цінова – надання функціональності, що відсутня у товарах-замінниках.	Надання платних ліцензій лише на критично важливу функціональність для клієнта з певним строком підтримки, що зазначена у відповідній ліцензії; впровадження унікальної функціональності.
6	За інтенсивністю: марочна	Наявність унікального знаку що відрізняє даний продукт від продуктів-замінників	Впровадження власної назви та власного знаку.

Таблиця 4.10. Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Поста чальники	Клієнти	Товари замітники
	Відсутні	Підприємці-новачки	Ринкова влада	Будь-який учасник ринкових відносин	Системи, які надають більш точні результати за нижчими цінами
Висновки	На момент входу на ринок буде час знайти покупців(налагодити канали збуту), закріпити позиції на ринку, монополізувати ринок саме для	Загроза появи нових конкурентів усередині галузі, проте у конкурентів може бути відсутній досвід у сфері продажу спрогнозованих даних, не налагоджені канали збуту, відсутні високі показники		Чим більше клієнтів, тим більший попит на спрогнозовані значення	Загроза втрати керівної позиції на ринку

	цього виду товару на певний час, підвищити точність прогнозованих даних за рахунок оновлення стратегій прогнозування	прогнозів, що є ключовим аспектом при виборі продавця			
--	--	---	--	--	--

Проаналізувавши можливості роботи на ринку з огляду на конкурентну ситуацію можна зробити висновок: оскільки кожний з існуючих продуктів не впливає у великій мірі на поточну ситуацію на ринку в цілому, кожний з існуючих продуктів має свою специфічну сферу використання та свої позитивні та негативні сторони щодо рішення певних типів задач, то робота та вихід на даний ринок є можливою і реалізованою задачею [23].

Для виходу на ринок продукт повинен мати функціонал що відсутній у продуктів-аналогів, повинен задовольняти потреби користувачів, мати необхідний та достатній функціонал з конфігурування, підтримку зі сторони розробників та можливість розробки спеціального функціоналу за відповідною ліцензією.

Таблиця 4.11. Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування
1	Частка ринку	Враховуючи той факт, що тип родового середовища в галузі – консолідований ринок, тобто існує група компаній, які контролюють разом понад 40% ринку, а також те, що інтенсивність суперництва між діючими конкурентами при низьких темпах зростання ринку є однією з головних сил, які діють на конкуренцію в галузі, одним з найважливіших факторів конкурентоспроможності виступає частка ринку, яку займає виробник. Чим більша частка ринку, тим

		більшими ринковими можливостями володіє виробник
2	Ціна	Держава вибиратиме тих підприємців, у яких товар(в даному випадку спрогнозовані значення) коштує мінімально, а результати дає максимальні, тому ціна так само, як і якість є одним із засобів ведення конкурентної боротьби.
3	Асортимент	За рахунок розширення асортименту(спрогнозованих значень різних фондових індексів) можна вести конкурентну боротьбу.
4	Доступ до каналів розподілу	Головний канал через який відбуватиметься розподіл – це держава. Товар продаватиметься державі, опісля держава розповсюджуватиме його серед учасників ринкових відносин.
5	Торговий маркетинг	
6	Рівень диференціації ТМ	Державі надається список унікальних цінностей спрогнозованих результатів.

Продовження табл. 4.11

7	Репутація виробника	Репутація виробника важлива при виході на ринок з новими товарами, або при виході на нові сегменти, що полегшує позитивне сприйняття новинок
8	Рівень лояльності до бренду	Чим вище рівень лояльності, тим більше компанія має прихильних, а значить постійних споживачів.
9	Унікальність позиціонування	На даний момент на ринку буде монополістична конкуренція.
10	Маркетинговий бюджет	Від розміру маркетингового бюджету залежить здатність здійснювати маркетингову стратегію підприємства. Маркетингові заходи мають забезпечувати інші конкурентні переваги такі, як рівень диференціації, лояльності, репутація виробника, дистрибуція та просування в торгових точках.

Аналітики, які намагаються провести стратегічний аналіз сильних і слабких сторін підприємства, повинні оцінити його відносні досягнення за цілою низкою показників, серед яких слід виділити наступні групи:

1. прибутковість (обсяг прибутку, прибутковість інвестованого капіталу, розмір виплати дивідендів на акцію, прибутковість по збуту і ін.);
2. репутація (імідж), яка може бути описана такими поняттями як прихильність споживачів, довіра ділових партнерів тощо;
3. продуктивність (витрати на одиницю продукції, середньоденний вироблення і т.п.);
4. продукція, її структура і асортимент;
5. фінансові ресурси (структура капіталу, випуск акцій, рух коштів, зміна оборотності капіталу, виплата дивідендів і т.п.);
6. виробничі потужності, будівлі та споруди (квадратні метри, постійні витрати і інші показники);
7. дослідження і впровадження новинок (прямий і непрямий ефект, грошові та якісні показники);
8. організація фірми (заходи щодо впровадження нових управлінських структур, створення нових підрозділів);
9. трудові ресурси (підвищення професійного рівня, робоча дисципліна і т.д.);
10. соціальна відповідальність (працевлаштування безробітних, підтримка благодійних фондів та організацій і т.д.);
11. перераховані вище показники можуть ранжуватися за важливістю («вирішуватися») або оцінюватися без зважування.

Таблиця 4.12. Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін системи прогнозування мало змінних даних

№	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з запропонованим						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Частка ринку	0	-	-	-	0	-	-	-
2	Ціна	0	-	-	-	0	-	-	-

3	Асортимент	0	-	-	-	0	-	-	-
4	Доступ до каналів розподілу	0	-	-	-	0	-	-	-
5	Торговий маркетинг	0	-	-	-	0	-	-	-
6	Рівень диференціації ТМ	0	-	-	-	0	-	-	-
7	Репутація виробника	0	-	-	-	0	-	-	-
8	Рівень лояльності до бренду	0	-	-	-	0	-	-	-
9	Унікальність позиціонування	0	-	-	-	0	-	-	-
10	Маркетинговий бюджет	0	-	-	-	0	-	-	-

Конкурентна сила (С) підприємства визначається шляхом порівняння оцінок даного підприємства з основними конкурентами. Досить часто подібні оцінки здійснюються в ході реалізації бенчмаркінгового проекту (буде детально розглядатися в наступній темі), але в деяких випадках застосовується оцінка «абсолютної» конкурентної сили. Оцінка абсолютної конкурентної сили підприємства здійснюється за такою методикою. Спочатку вибирається перелік факторів, що визначають сильні і слабкі сторони діяльності підприємства. Потім проводиться порівняння оцінок цих факторів оцінками найсильніших конкурентів, причому показник абсолютної конкурентної сили розраховується як алгебраїчна сума різниць між оцінками підприємства, досліджується, і високими оцінками серед конкурентів. Абсолютна конкурентна сила - це показник, який має інший зміст. Він дозволяє визначити позицію фірми, досліджується, щодо умовної «ідеальної» компанії. Показник конкурентної сили С і показник абсолютної конкурентної сили З використовуються як індикатори для остаточного визначення позиції підприємства за допомогою матричної моделі методу SWOT.

Таблиця 4.13. SWOT аналіз стартап-проекту

<p>Сильні сторони (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– висока точність спрогнозованих значень;</li> <li>– можливість регулярно постачати нові спрогнозовані результати;</li> <li>– можливість постійного покращення точності значень за рахунок навчання мережі;</li> </ul>	<p>Слабкі сторони (W):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не точні результати прогнозувань;</li> <li>– необхідний постійний розвиток системи і покращення результатів.</li> </ul>
<p>Можливості (O):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– додати в систему можливість прогнозувати будь-які фондові індекси;</li> <li>– пришвидшити процес навчання системи.</li> </ul>	<p>Загрози (T):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– конкуренти, які надаватимуть результати із такою ж точністю швидше.</li> </ul>

Таблиця 4.14. Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Безкоштовне надання певного функціоналу у користування споживачам на обмежений термін	Головний ресурс – люди, даний ресурс - наявний	2-3 місяці
2	Реклама	Залучення власних коштів для реклами товару	1-2 місяці

3	Написання статей та опис товару на відомих ресурсах	Головний ресурс – час, даний ресурс - наявний	2-3 тижні
4	Презентація товару на хакатонах й інших ІТ заходах	Ресурс – час та гроші для участі, наявні	1-3 місяці

#### 4.4 Розроблення ринкової стратегії проекту

**Стратегія - це визначення основних довгострокових цілей і завдань підприємства, затвердження курсу дій і розподілу ресурсів, необхідних для досягнення цих цілей.**

**Стратегія - це координуючий, об'єднуючий фактор між цілями і ресурсами фірми.**

**Стратегії мають кілька відмінних рис:**

**1. процес розробки стратегії не завершується будь миттєвої дією. Зазвичай він закінчується встановленням загальних напрямків, просування по яким забезпечить ріст і поліпшення позицій компанії.**

**2. Сформульована стратегія повинна бути використана для розробки стратегічних проектів методом пошуку. Роль стратегії в пошуку полягає в тому, щоб по-перше, допомогти зосередити увагу на певних ділянках і можливостях; по-друге, відкинути всі інші можливості як несумісні зі стратегією.**

**3. Необхідність в стратегії відпадає, як тільки реальний хід розвитку виведе організацію на бажані події.**

**4. У ході формулювання стратегії не можна передбачити всі можливості, які відкриваються при складанні проекту конкретних заходів. Тому доводиться користуватися сильно узагальненою, неповною і неточною інформацією про різні альтернативи.**

**5. Як тільки в процесі пошуку відкриваються конкретні альтернативи, з'являється і більш точна інформація. Але вона може поставити під сумнів доцільність первісного стратегічного вибору. Тому успішне використання стратегії неможливо без зворотного зв'язку.**



6. Оскільки для відбору проектів застосовуються як стратегії так і орієнтири, може здатися що це одне і те ж. Але це різні речі. Орієнтир являє собою мету, якої намагається досягти фірма, а стратегія - засіб для досягнення мети. Орієнтири це більш високий рівень прийняття рішень. Стратегія, виправдана при одному наборі, не буде такою, якщо орієнтири організації зміняться.

7. Стратегія і орієнтири взаємозамінні як в окремі моменти, так і на різних рівнях організації. Деякі параметри ефективності (наприклад, частка ринку) в один рік будуть служити фірмі орієнтирами, в інший стануть його стратегією.

Стратегія маркетингу – це втілення комплексу домінуючих принципів, конкретних цілей маркетингу на тривалий період і відповідних рішень по вибору та агрегуванню засобів (інструментів) організації та здійснення на ринку орієнтованої на ці цілі ділової активності.

Розробка маркетингової стратегії підприємства - це процес створення і практичної реалізації генеральної програми дій підприємства. Її мета - ефективне розміщення ресурсів для досягнення цільового ринку. Предметом маркетингової стратегії є вирішення питань щодо того, які продукти (стратегічні простори) повинні бути освоєні підприємством і яким чином це можна виконати. При цьому основними завданнями в розробці маркетингової стратегії є:

1. визначення цілей і напрямів діяльності підприємства;
2. координація різних напрямків діяльності;
3. оцінка слабких і сильних аспектів підприємства, його ринкових можливостей і загроз з боку ринку;
4. визначення альтернативних варіантів реалізації напрямків діяльності підприємства;  
створення умов для ефективного розподілу продукції підприємства;
5. оцінка маркетингової діяльності підприємства.

Маркетингова стратегія - це раціональна, логічна структура, через використання якої підприємство розраховує вирішити свої маркетингові задачі.

Вона складається з певних стратегій по цільових ринків, комплексу маркетингу і витрат на останній.

Маркетингова стратегія визначається в залежності від цілей маркетингу. Цілі маркетингу повинні бути чіткі, певні в кіль-

кісткової вираженні, в часі і просторі. Наприклад, такими цілями можуть бути: в наступному маркетинговому році підвищити прибутковість виробництва молока на 10%, збільшити ринкову частку підприємства в сировинній зоні місцевого цукрового заводу до 3%.

Найвідомішими маркетинговими стратегіями є «Ціна - кількість» - підприємство орієнтується на помірні ціни та значні обсяги збуту продукції, виробництво великої кількості стандартизованої (масової) продукції на широкому ринку (недиференційований маркетинг) за рахунок використання ефективно опрацьованих технологій, що дозволяють знижувати витрати і ціни. Другою стратегією виступає «Стратегія переваг» - підприємство створює або має стабільну перевагу над конкурентами завдяки можливостям зміни технологій виробництва, розвитку сервісу і логістики, дозволяє вести нецінової конкуренції за рахунок товарів, які відомі на ринку своїми унікальними характеристиками (диференційований маркетинг).

Для вибору прийнятної маркетингової стратегії потрібно узгодити цілі маркетингу з загальними цілями підприємства з метою запобігання протиріччям маркетингової стратегії та загальної стратегії розвитку підприємства. На вибір маркетингової стратегії впливає також позиція підприємства на ринку, забезпеченість його ресурсами, рівень витрат на виробництво і маркетинг. Для визначення маркетингової стратегії необхідно відповісти на наступні питання:

1. яку продукцію випускає підприємство?
2. Хто покупцями цієї продукції?
3. Де знаходяться покупці продукції?
4. Де і як покупці купують продукцію підприємства?
5. В яких якостях продукції підприємства зацікавлені покупці?
6. Кількість продукції і за якою ціною купують покупці?

7. Як охарактеризувати продукцію підприємства так, щоб отримати за неї вищу ціну?
8. Чи може підприємство бути лідером за певним видом продукції в своєму регіоні?
9. Чи може підприємство випускати іншу, нову продукцію?
10. Задовольняють виробничі потужності підприємства потреби покупців?

Відповіді на питання щодо покупців надаються в маркетингову дослідженні. Обрана маркетингова стратегія є основою для розробки маркетингового плану, тобто конкретних дій по реалізації маркетингової стратегії.

Таблиця 4.15. Вибір цільових груп потенційних споживачів

№	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент

1	Кожен учасник ринкових відносин	Кожен підприємець, який бажає заключити чесну угоду і гарантовано не зазнати втрат. Спекулянти будуть упиратися.	90% сегменту ринку	Інтенсивність буде значною, збільшуватиметься з часом	Так як аналогів не існує, із конкуренцією боротись немає потреби, то просто, проте важливим етапом буде налагодження зв'язків із державою для отримання каналу збуту спрогнозованих даних
Які цільові групи обрано: групу 1 (весь ринок)					

Відповідно до проведеного аналізу можна зробити висновок, що підходящою цільовою групою для розповсюдження даного програмного продукту є будь-яка група, учасники якої є учасниками ринкових відносин, що бажають здійснити обмін ресурсами по ф'ючерсним контрактам. Відповідно до стратегії охоплення ринку збуту товару обрано стратегію масового маркетингу, так як продукт(спрогнозовані значення) надається стандартизований продукт з можливістю розширення функціональності за домовленістю (відповідно до ліцензії).

Таблиця 4.16. Визначення базової стратегії розвитку

Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
Надання функціональності що відсутня у	Проведення реклами, освітлення унікальної	Зниження ступеню заміненості товару; Прихильність клієнтів;	Стратегія диференціації

товарів-замінників, підтримка клієнтів	функціональності через інтернет ресурси та інші канали, контакт напрямую з споживачами; формування лояльності і прихильності споживачів	Відмітні властивості товару; Відмітні характеристики товару;	
---	--	---	--

Існує три основні різновиди стратегії конкурентної поведінки підприємства: наступальна, оборонна, коопераційна.

Конкурентна перевага майже завжди досягається за рахунок наступальних стратегічних дій підприємства. Наступальні стратегії – це стратегії для компаній, які займають друге або третє місце після лідера.

Виділяють шість основних типів наступальної стратегії:

1. дії, спрямовані на те, щоб протистояти сильним сторонам конкурента або перевершити їх;
2. дії, спрямовані на використання слабостей конкурента;
3. одночасний наступ на декількох фронтах;
4. захоплення незайнятих просторів;
5. партизанська війна;
6. упереджуючі удари.

**Мета оборонної стратегії** полягає у зниженні ризику бути атакованим, можливості перенести атаку з найменшими втратами, а якщо це й відбудеться, то у здійсненні тиску на тих, хто кидає виклик, щоб переорієнтувати їх на боротьбу з іншими конкурентами. Відомо декілька шляхів, які дозволяють захистити конкурентну перевагу.

Серед них:

1. намагання завадити конкурентам розпочати наступальні дії;
2. доведення до відома конкурентів, що їхні дії не залишаться без відповіді і підприємство готове до атаки;
3. спроба знизити прибуток, який приваблює та підштовхує їх до наступальних дій.

Достатньо розповсюдженим, хоча і дивним на перший погляд, є такий варіант конкурентної поведінки підприємств, як **кооперація**. Поширеною формою кооперації конкурентів виступають стратегічні альянси - довгострокові угоди між фірмами, які виходять за межі звичайних ділових відносин, але не призводять до злиття компаній.

Таблиця 4.17. Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

Чи є проект «першопрохідцем» на ринку	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, які?	Стратегія конкурентної поведінки
Ні, оскільки є товари-замінники, але дані товари замінники не мають деякого необхідного функціоналу	Так, ціль компанії знайти нових споживачів та, частково, забрати існуючих у конкурентів задля задоволення потреб останніх	Компанія частково копіює характеристики товару конкурента, основна ціль компанії розробка нового унікального функціоналу, з підтримкою основного функціоналу конкурентів	Наступальна стратегія.

Таблиця 4.18. Визначення стратегії позиціонування

№	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію
---	-------------------------------------	---------------------------	--	--

				власного проекту
1	Точність спрогнозованих даних	Наступальна або атакуюча стратегія	Інноваційна і технологічна	
2	Доступна ціна	Наступальна або атакуюча стратегія	Ресурсна позиція	
3	Регулярні часті поставки значень	Наступальна або атакуюча стратегія	Організаційна позиція	

Відповідно до проведеного аналізу можна зробити висновок, що стартап-компанія вибирає як базову стратегію розвитку – стратегію диференціації, як базову стратегію конкурентної поведінки – стратегію заняття конкурентної ніші.

#### 4.5 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Таблиця 4.19. Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Хеджування	Відвищення рівня хеджування	Прогнозування різних фондових індексів на максимально довгий період, доступність для кожного учасника ринкових відносин

Перший рівень товару. Товар за задумом — це ідея, яка може бути уречевлена в товарі

Другий рівень товару. Товар в реальному виконанні — це матеріальне втілення товару за задумом.

Третій рівень товару. Товар з підкріпленням — це сукупність послуг, які полегшують користування товаром в реальному виконанні

Наприклад, першим рівнем товару сік є спрага і смакові переваги. Другим рівнем є сік в упаковці 200 гр. Третім рівнем товару є упаковка соку з соломинкою та спеціальним отвором в упаковці для її вставлення, що дозволяє легко випити сік в будь-яких умовах. Т Левітт відзначав, що цільовий сегмент ринку необхідно обирати саме на першому рівні товару — товару за задумом. В основі маркетингу лежить концептуальний підхід, який полягає у тому, що споживач здійснює пошук не товару, а вирішення власної проблеми, а вже вона усувається за допомогою товару.

Сумісний аналіз (англ. *conjoint* контамінація двох слів *consider jointly* — розглядати спільно) — це метод визначення оптимальних характеристик товару на основі моделювання поведінки споживачів, який дозволяє вимірювати корисність кожного атрибуту.

На відміну від композиційних методів, де кожний атрибут оцінюється окремо, в сумісному аналізі респондент оцінює всі атрибути товару в комплексі, спільно. Опис товару у вигляді атрибутів з виділеними рівнями називається профілем товару.

Атрибутами є властивості мобільного телефону: колір, ціна, вага, а рівнями є їх значення: червоний, чорний, синій. Респонденти оцінюють атрибути і їх значимість. Проаналізувавши відповіді респондентів можна розрахувати важливість кожного атрибуту.

Мультиатрибутивна концепція товару тісно пов'язана з сегментацією ринку на основі пошуку переваг, які потрібні різним групам споживачів. Сегментація за ознакою "потрібні переваги товару" фокусується на відмінностях в системі цінностей споживачів, а не їх соціально-демографічних характеристиках. Різні споживачі, ідентичні за соціально-демографічними характеристиками, можуть мати різні системи цінностей. Більше того, одна і та ж особа може приписувати різну цінність товарам залежно від їх типу.

Особа, що вибрала певну марку холодильника тому, що вона є найдешевшою з наявних марок, в той же час купить найдорожче взуття через



статусність торгової марки. Інша особа задовольниться дешевим взуттям, але заплатить високу ціну за гарне вино.

Американський економіст Данієль Янkelовіч запропонував сегментацію за пошуком переваг. Для ринку годинників він виділив три сегменти, в кожному з яких годиннику надавалась різна цінність.

Сегмент "економії". Споживачі цієї групи прагнуть купити хороший годинник за мінімальною ціною (23%).

Сегмент "довговічності і якості". Споживачі цієї групи прагнуть купити годинник з великим терміном служби, високою якістю, гарним дизайном і готові платити підвищену ціну (46%).

Сегмент "символізму". Споживачі цієї групи прагнуть купити годинник, що має ексклюзивні характеристики, а також естетичну і/або емоційну цінність. Цим вимогам відповідають елегантні годинники престижних марок, або ті, що мають ювелірну цінність (31%).

В середині XX ст. маркетологи помітили, що найдорожчі годинники купували споживачі з різним рівнем доходів. При цьому деякі споживачі з дуже високими доходами купували недорогі, "економічні" годинники з тим, щоб купити інший, як тільки попередній годинник потрібно буде ремонтувати. У той же період більшість виробників годинників концентрували зусилля на сегменті "символізму" і випускали дорогі годинники, які продавались лише через ювелірні магазини. Саме тоді американська компанія "Таймекс" вирішила сфокусуватися на сегментах "економії" та "довговічності і якості", просуваючи торгову марку Тітех.

Для сегментації ринку за ознакою "пошук переваг" маркетологам потрібна наступна інформація:

1. перелік атрибутів, які асоціюються з даним товаром;
2. значущість кожного атрибуту для споживачів;

3. виявлення споживачів, що мають однакові погляди і систему цінностей щодо значущості кожного атрибуту.

Дослідження на ринку засобів для гігієни зубів, що було проведено в США в 1968 році виявило, що споживачів приваблюють такі атрибути: білі зуби, свіже дихання, приємний смак, запобігання карієсу, захист ясен, низька ціна. На питання: "Які з цих шести властивостей Ви шукаєте?", найпоширенішою була відповідь, що всі. Коли ж респондентів попросили розподілити 100 балів між атрибутами, на основі їх важливості, було ідентифіковано чотири сегменти.

1. Сегмент "стурбованих" — це споживачі, що стурбовані проблемою карієсу і віддають перевагу пастам з фтором.

2. Сегмент "компанійських" людей — це споживачі, що надають значення білизні зубів.

3. Сегмент "гурманів" — це споживачі, що стурбовані смаком і зовнішнім виглядом зубної пасти.

4. Сегмент "незалежних" — це споживачі, що чутливі до ціни і зацікавлені в базовій функції товару.

Основною проблемою такої сегментації є відбір атрибутів для аналізу. Для вибору атрибутів до проведення опитування споживачів маркетолог повинен глибоко вивчити і зрозуміти сутність проблеми, для вирішення якої споживачі і купують даний товар. Наприклад, на ринку засобів гігієни для зубів захист ясен став новим атрибутом, на основі якого активно просуваються зубні пасти. У такому ж напрямку відбувається і розвиток ринку шампунів: в останній час з'явилися лінії шампунів, що пропонують захист шкіри голови.

Маркетологів перш за все цікавлять переваги споживачів щодо товарів і, як показує практика, споживачі з різними соціально-демографічними характеристиками нерідко мають однакову систему цінностей та однаковий товарні переваги. Сегментація на основі переваг знижує значимість сегментації

на основі соціально-демографічних характеристик і є позитивною тенденцію в розвитку теорії маркетингу.

Таблиця 4.20. Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
1. Товар за задумом	Отримання максимально точних результатів значень фондового індексу на максимально довгий період		
2. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх/Тл/Е/Ор
	Зовнішній вигляд(значення у текстовому форматі)	Нм	Вр/Тх/Тл/Е
	Точність	Нм	Вр/Тх/Тл
	Кількість спрогнозованих значень	М	Вр/Тх/Тл
	Термін зберігання	М	Вр/Тл
	Пакування: дані упаковані в файл формату CSV		
3. Товар із підкріпленням	До продажу: наявна повна документація		
	Після продажу: додаткова підтримка спеціалістів налаштування, підтримка з боку розробника		
За рахунок оформлення патенту потенційний товар буде захищено від копіювання			

В/Нв – відчутні/невідчутні; М/Нм – монотонні/немонотонні; Пр/Нпр – параметричні/непараметичні; Вр/Тх/Тл/Е/Ор – вартісні/ технічні/ технологічні/ ергономічні/ органолептичні; О/К/С – обов'язкові/ кількісні/ сюрпризні.

За економічною теорією, нижня межа ціни на товар або послугу визначається витратами на їх виробництво, верхню межу визначає ринок, спираючись на

закони попиту і пропозиції. З програмними продуктами відбувається трохи по-іншому.

Нижня межа. Нижню межу ціни на програмний продукт визначають декілька факторів:

1. витрати на виробництво програмного продукту, якщо продукт створюється власними зусиллями, тобто без залучення чужих інструментальних засобів;

2. упущена вигода, пов'язана з: відмовою від самостійних дій на ринку в разі передачі продукту посередникам для подальшого розповсюдження; можливістю перетворення користувача на майбутнього конкурента; зростанням ризику при розголошенні функціонального змісту і можливості несанкціонованого копіювання та розповсюдження.

Це є однією з головних проблем виробників програмного забезпечення. Чинні в більшості розвинутих країн закони про інформацію захищають власника від будь-яких посягань. Численні виробники з країн Південно-Східної Азії, використовуючи вади своїх законів, виробляють «передруки» мікросхем, несанкціоноване копіювання програм тощо. Деякі громадяни нашої країни також не відрізняються свідомістю і бездоганним додержанням законів. Отже, при формуванні цін виробник намагається захистити себе від потенційних втрат в одержанні надприбутку і часто використовує ризикову надбавку. Вона супроводжується відповідними витратами на реалізацію організаційних, технологічних, правових заходів, спрямованих на виключення несанкціонованого використання програм.

#### Верхня межа

Якщо при визначенні верхньої межі ціни на звичайний товар головним фактором є попит, то верхня межа ціни на програмний продукт устанавлюється складніше, бо можуть використовуватись декілька показників. Це пов'язане з такими факторами:

1. виробник виходить з розрахунку оцінки приросту прибутку, який матиме користувач в результаті застосування даного продукту;

якщо виробник пропонує не унікальний, а поширений на ринку товар, то ціна конкурента є верхньою межею ціни;

2. для користувача не виключається можливість самостійного розроблення програмного продукту при залученні сторонніх фахівців. Граничною ціною для користувача виступатимуть власні витрати на розроблення та застосування.

Основний принцип ціноутворення полягає в тому, що ціна продукту не може бути вищою за ціну подібного продукту або продукту-замінника. Отже, індивідуальні витрати, виведені з регулювання і визначення ціни і ціноутворення, покладено тільки на покупця.

Таблиця 4.21. Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
На даний момент аналогів систем, які прогнозують українські фондові індекси не знайдено			

Формування плану збуту з урахуванням досліджень ринку, життєвого циклу продукції і детермінантів попиту

Збут підприємством свого товару – це процес реалізації промислової продукції з метою задоволення потреб і запитів споживачів та отримання доходу (виручки).

Основне завдання плану збуту – розробка та обґрунтування реальної збутової програми, яка охоплює найбільш суттєві аспекти ринку: ціноутворення, заходи щодо сприяння збуту, просування товарів на ринку, систему розподілу та постачання продукції та ін. Постійне дослідження ринку необхідно проводити за допомогою маркетингу.

Таблиця 4.22. Формування системи збуту

Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
Цільовий клієнт – держава. Держава прагне купити за мінімальну ціну максимально точні результати прогнозу	Надання в електронній формі результатів прогнозування, приймання замовлення за допомогою будь-яких можливих каналів зв'язку(телефон, Інтернет засоби, листи надіслані у поштове відділення), надання інформації про всі наявні послуги(прогнозування різних індексів)	Канал першого, другого рівня	Спрогнозовані дані постачати, як на пряму покупцю, так і через посередника. Сенс в тому, щоб постачати дані безкоштовно і скрізь через державне управління економікою

По спрямованості комунікації ділять на два види:

1. внутрішні - в загальному вигляді є наступні типові елементи внутрішніх аудиторій: засновники, акціонери, топ-менеджери, менеджери, співробітники, фірма як єдине ціле;

2. зовнішні - комунікації із зовнішнім середовищем, в яку входять наступні елементи маркетингової системи: партнери, посередники, постачальники, інвестори, державні органи, фінансовий сектор, спонсори, співтовариство (місцеве, регіональне, на рівні країни), засоби масової інформації, конкуренти, клієнти, консультанти (ті, хто може рекомендувати товар, компанію покупцеві, направити клієнта в компанію), особи, що приймають рішення про покупку, і т.д.

За ступенем усвідомленості виділяють комунікації:

1. заплановані відправником (усвідомлені);
2. незаплановані відправником (неусвідомлені).

Всі співробітники фірми, і в першу чергу ті, хто безпосередньо має справу з клієнтами, є джерелами передачі незапланованої інформації. Хоча фахівці, що займаються проблемами маркетингових комунікацій, не завжди повинні нести відповідальність за ці незаплановані звернення, все ж їм слід передбачати і виключати появу звернень, несумісних із загальною комунікаційною стратегією фірми, а також стимулювати поширення тієї інформації, яка вписується в цю стратегію.

По засобах впливу (інструментах комунікації) маркетингові комунікації поділяють на такі види: реклама, зв'язок із громадськістю (паблік рилейшнз - PR), стимулювання збуту, особисті продажі. Деякі сучасні джерела додають до цього директ-маркетинг (direct marketing) і методи BTL. Реклама являє собою точно позиціонувати для обчисленої цільової аудиторії повідомлення про товар і послугу, виготовлене і розміщене за мінімально можливою ціною. Паблік рилейшнз - це планомірна постійно здійснювана діяльність по забезпеченню рівноправного інформаційної взаємодії і через це взаєморозуміння між організацією та її громадськістю.

Стимулювання збуту включає в себе всі види маркетингової діяльності, спрямовані на стимулювання дій покупця, іншими словами, здатні стимулювати негайну продаж продукту.

Значну роль у просуванні товарів грають особисті (персональні) продажі, які за останній час знаходять все більше застосування як ефективний засіб просування та продажу. Персональні продажі - це комунікації особистого характеру (обличчям до обличчя), в ході яких продавець намагається переконати можливих покупців придбати продукти або послуги компанії.

Таблиця 4.23. Концепція маркетингових комунікацій

№	Специфіка поведінки	Канали комунікацій, якими	Ключові позиції, обрані для	Завдання рекламного	Концепція рекламного звернення
---	---------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------------

	цільових клієнтів	користуються цільові клієнти	позиціонування	повідомлення	
1	Недовіра до нової системи прогнозування, так як існують аналоги, які дають спотворені результати	Будь-які інтернет засоби зв'язку(пошта, чати, програмні застосунки для дзвінків(skype, facetime)), засоби зв'язку по телефону	Реклама, паблік рілейшнз, стимулювання збуту, особисті продажі	Викликати довіру у потенційного клієнту	Приклад спрогнозованих даних на найближчий час, щоб одразу на прикладі було видно результат, який можна швидко перевірити
2	Повне покладання на прогнози системи				

Як результат було створено ринкову (маркетингову) програму, що включає в себе визначення ключових переваг концепції потенційного товару, опис моделі товару, визначення меж встановлення ціни, формування системи збуту та концепцію маркетингових комунікацій.

### Висновки по розділу

В четвертому розділі описано стратегії та підходи з розроблення стартап-проекту, визначено наявність попиту, динаміку та рентабельність роботи ринку, як висновок було вказано що існує можливість ринкової комерціалізації проекту. Розглянувши потенційні групи клієнтів, бар'єри входження, стан конкуренції та конкурентоспроможність проекту було встановлено що проект є перспективним. Розглянуто та вибрано альтернативу впровадження стартап-проекту та доведено доцільність подальшої імплементації проекту.

## ВИСНОВКИ

Під час розробки магістерської дисертації було визначено і задокументовано факти, які стали маркерами того, що для українського фондового ринку створення системи прогнозування UX – це важливий аспект, який позитивно позначиться на розвитку економічної системи країни.



Проаналізовано, узагальнено і стисло викладено інформацію про предметну область. Прописані вимоги до системи, а також технології за допомогою яких реалізується система.

Для розробки системи прогнозування було використано мову програмування C#, інтегроване середовище розробки Visual Studio 2017.

Розроблена система складається з двох модулів: модуль навчання і тестування.

Розроблена та наведена інструкція користувача по експлуатації системи прогнозування. Наведено приклади навчання та тестування створеної системи.

Проведений маркетинговий аналіз стартап-проекту. Проведено опис ідеї проекту, технологічний аудит ідеї проекту, аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту. Розроблено ринкову стратегію проекту та маркетингову програму стартап-проекту.

Результати роботи над магістерською дисертацією опубліковані у статтях журналу “Молодий вчений”.

Наукова новизна одержаних результатів магістерської дисертації полягає у наступному:

- проаналізовано процес обміну активів на фінансовому ринку по ф’ючерсним контрактам і запропоновано стратегію мінімізації спекулятивних дій під час їх укладання;
- надана можливість використовувати систему прогнозування на будь-яких комп’ютерах із операційної системи Windows, де встановлений Framework 2.0 і вище;
- система складається з двох модулів: навчання і тестування, що дає можливість навчати систему для покращення результатів прогнозування.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Lu Zhang. Research on Stock Index Futures : science book / Lu Zhang — Copenhagen Business School, 2014 — 70 p.
2. Hull John C. Options, futures and other derivatives : science book / Hull Jogn C. — 2nd edition — Pearson prentice hall, 2009 — 273 p.
3. Gulen H. Stock Index Futures Trading and Volatility in International Equity Markets : science book / Gulen H. — 43 p.
4. Bianco J. The Mechanics of Futures Trading: Speculation and Manipulation : science book / Bianco J. *Hofstra Law*, 2009 — 13 p.
5. Vincent.W.L. Computational Neural Network for Global Stock Indexes Prediction : science book / Vincent.W.L. — Proceedings of the World Congress on Engineering, 2008 — 273 p.

6. Jingtao YAO. Forecasting The KLSE Index Using Neural Networks : science book / Jingtao YAO. — Department of Information Systems & Computer Science National University of Singapore — 6 p.
7. Mingyue Q. Futures Contracts : science article / Mingyue Q. — Futures Contracts — 7 p.
8. Mingyue Q. Predicting the Direction of Stock Market Index Movement Using an Optimized Artificial Neural Network Model : science article / Mingyue Q. — Department of Systems Management, Fukuoka Institute of Technology — 11 p.
9. Hedayati M. Stock market index prediction using artificial neural network : science article / Hedayati M. — Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 2016 — 5 p.
10. Gurney K. An introduction to neural networks : science book / Gurney K. — University of Sheffield, 1997 — 317 p.
11. Cilimkovic M. Neural Networks and Back Propagation Algorithm : science article / Cilimkovic M — 12 p.
12. Sehrawat S. Impact of futures contract on agricultural commodity prices: an indian perspective : science article / Sehrawat S. — University of Delhi — 5 p.
13. Brodsky J. The Globalization of Stock Index Futures: A Summary of the Market and Regulatory Developments in Stock Index Futures and the Regulatory Hurdles which Exist for Foreign Stock Index Futures in the United States: science book / Brodsky J. — Northwestern Journal of International Law & Business, 1994 — 56 p.
14. Альфред В. А. Структуры данных и алгоритмы : научно-популярная книга / Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман — 1-е изд., перераб. и доп. — М.: Вильямс, 2016.— 620 с.
15. Розроблення стартап-проекту [Електронний ресурс] : Методичні рекомендації до виконання розділу магістерських дисертацій для студентів інженерних спеціальностей / За заг. ред. О.А. Гавриша. — Київ : НТУУ «КПІ», 2016. — 28 с.

## ДОДАТКИ

**ДОДАТОК А**  
**ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ**

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	К-ь листів	Примі тка
1	A4		Завдання на дипломний проект	2	
2	A4	ІТ-74.07 4112.00 ПЗ	Пояснювальна записка	71	
3	A3	ІТ-74.07 4112.01 ТП	Додаток А	1	
4	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Б	1	
5	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток В	1	
6	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Г	1	
7	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Д	1	
8	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Е	1	
9	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Є	1	
10	A3	ІТ-74.07 4112.01 УП	Додаток Ж	1	
11	A4	ІТ-74.07 4112.01 ТП	Додаток З	20	

**ДОДАТОК Б**

Математичні дані гібридного алгоритму

1. Сигмоїдна функція активації має такий вигляд:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

2. Розрахунок інтегралу сигмоїдної функції активації:

$$\int \frac{1}{1 + e^{-x}} dx = x + \ln(1 + e^{-x}) = \ln(1 + e^x)$$

3. Графік сигмоїдної функції активації:

